

Energiebedarfsberechnung

AZ 3665 (bitte stets angeben)

Auftraggeber	Verbund Prot. Kindertageseinrichtungen im Prot. Kirchenbezirk, Gemeinsam unter einem Dach Herr Frank Wolf Lutherstraße 1 67059 Ludwigshafen
Objekt	Neubau Kindergarten Regenbogen Ludwigshafen Brüsseler Ring 57 67069 Ludwigshafen
Aufgabenstellung	Energiebedarfsberechnung nach GEG 2020 (Gebäudeenergiegesetz)
Auftrag vom 18.11.2019	

13.06.2022

DATUM



DIPL.-ING.

GUNNAR CLEMENZ M.SC.

(Geschäftsführung)



DIPL.-ING.

MIRIAM DRESEL

(Qualitätssicherung)



MARKUS WIECHERT

M.ENG.

(Bearbeitung)

INHALTSVERZEICHNIS

1	GRUNDLAGEN	2
1.1	Allgemein	2
1.2	Unterlagen	4
1.3	Besonderheiten	4
2	ZUSAMMENFASSUNG	5
2.1	Nachweis der Grenzwerte nach GEG 2020 und BEG-Anforderungen	5
2.2	Nutzungspflicht für Erneuerbare Energien	6
2.3	Energiebedarfsausweis	7
2.4	Bauteilquerschnitte	8
3	SOMMERLICHER WÄRMESCHUTZ	11
	ANLAGE 1: U-WERT ERMITTLUNG	14
	ANLAGE 2: ZONIERUNG	22
	ANLAGE 3: BERECHNUNGENSUNTERLAGEN IST-GEBÄUDE	23

Grundlagen

1.1 Allgemein

Für den Neubau eines Gebäudes mit Nichtwohnnutzung ist ein Energiebedarfsnachweis nach der/dem zum Zeitpunkt des Bauantrags gültigen Verordnung/Gesetz zu führen. In diesem Fall ist der Nachweis nach dem GEG 2020 zu führen.

Der höchstzulässige Jahres-Primärenergiebedarf q_p darf maximal 75% des Referenzwertes betragen ($q_p = 0,75 \cdot q_{p,Ref}$). Zudem darf der maximal erlaubte, mittlere Wärmeverlust über die Gebäudehülle H'_T nicht höher liegen als der entsprechende Wert des Referenzgebäudes.

Nach dem GEG 2020 ist außerdem ein Anteil des Heizwärme- und Kühlenergiebedarfs über regenerative Energien bereitzustellen (15 % bei Solar, 30 % bei gasförmiger Biomasse in KWK-Anlagen und 50 % im Brennwertkessel und bei flüssiger und fester Biomasse bzw. Umweltwärme). Ersatzweise können die Anforderungen des GEG 2020 um 15 % unterschritten werden.

KfW-Effizienzhaus 55 / BEG Nichtwohngebäude

Der Jahres-Primärenergiebedarf (Q_p) eines Effizienzgebäudes darf im Verhältnis zum Primärenergiebedarf des entsprechenden Referenzgebäudes ($Q_{p,Ref}$) den in untenstehender Tabelle angegebenen prozentualen Maximalwert des geförderten Effizienzhaus-Standards nicht überschreiten

Tab. 1: Effizienzgebäude-Standards im Neubau.

Effizienzgebäude	EG 40	EG 55
Q_p in % von $Q_{p,Ref}$	40 %	55 %
EE-Paket	EE-Paket	EE-Paket
NH-Paket	NH-Paket	NH-Paket

Das EE-Paket kann mit allen Effizienzgebäude-Standards im Neubau und in der Sanierung zur „Effizienzhaus EE“- Klasse kombiniert werden.

Das NH-Paket kann mit allen Effizienzgebäude-Standards im Neubau und in der Sanierung zur „Effizienzhaus Nachhaltigkeit“-Klasse kombiniert werden.

Für Zonen, die mit einer Raum-Solltemperatur $T \geq 19^\circ$ beheizt werden, darf der über diese Zonen gemittelte Wärmedurchgangskoeffizient für die opaken Außenbauteile ($\bar{U}$, opak), die transparenten Außenbauteile ($\bar{U}_{\text{transparent}}$) und Vorhangfassaden ($\bar{U}_{\text{Vorhang}}$) sowie für Glasdächer/Lichtbänder und Lichtkuppeln ($\bar{U}_{\text{Licht}}$) die im folgenden aufgeführten Werte nicht überschreiten:

Tab. 2: Maximalwerte der gemittelten Wärmedurchgangskoeffizienten.

Effizienzgebäude ($T \geq 19^\circ\text{C}$)	EG 40	EG 55
	$\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$	$\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$
$\bar{U}_{\text{opak}}$	0,18	0,22
$\bar{U}_{\text{transparent, Vorhang}}$	1,0	1,2
$\bar{U}_{\text{Licht}}$	1,6	2,0

Für Zonen, die auf eine Raum-Solltemperatur von 12°C bis niedriger als 19°C beheizt werden, darf der Mittelwert der Wärmedurchgangskoeffizienten für die wärmeübertragenden Außenbauteile die im folgenden aufgeführten Werte nicht überschreiten:

Tab. 3: Maximalwerte der gemittelten Wärmedurchgangskoeffizienten.

Effizienzgebäude ($12^\circ\text{C} \leq T \leq 19^\circ\text{C}$)	EG 40	EG 55
	$\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$	$\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$
$\bar{U}_{\text{opak}}$	0,24	0,28
$\bar{U}_{\text{transparent, Vorhang}}$	1,3	1,5
$\bar{U}_{\text{Licht}}$	2,0	2,5

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung dieser Energiebedarfsberechnung lagen folgende Unterlagen vor:

- Planunterlagen per E-Mail am 28.03.2022,
- Angaben per E-Mail von Hr. Regenauer am 10.06.2022
- Besprechung am 09.06.2022.

1.3 Besonderheiten

- Sofern zur Berechnung der spezifischen Lüftungswärmeverluste eine Luftwechselrate von $n = 0,60 \text{ h}^{-1}$ angesetzt wurde, ist diese mittels Luftdichtheitsprüfung (BlowerDoor Test) gem. DIN EN ISO 9972: 2018-12 inkl. dem nationalen Anhang nachzuweisen. Dabei dürfen die Grenzwerte nach GEG 2020 § 26 nicht überschritten werden.
- Bei Ansatz eines pauschalen Wärmebrückenzuschlags von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ist kein konkreter Nachweis erforderlich. Bei Ansatz eines pauschalen Wärmebrückenzuschlags von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Kat. A) oder $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ (Kat. B) ist der Nachweis der Gleichwertigkeit der geplanten Details mit den Beispielen des Beiblatt 2 der DIN 4108 (Fassung 2019) zu führen. Dies gilt insbesondere für Gebäude, die als Effizienzhaus durch die KfW, bzw. das BEG, gefördert werden. Alternativ kann eine detaillierte Wärmebrückenberechnung erstellt werden.
- Referenzwerte für alle Teile der Anlagentechnik, welche nicht genauer detailliert angegeben wurden.
- Länge der Verteilleitungen der Heizung nach den charakteristischen Längen und Breiten des Gebäudes.

Zusammenfassung

1.4 Nachweis der Grenzwerte nach GEG 2020 und BEG-Anforderungen

Nutzung	Nichtwohngebäude
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	4830,0 m ³
Hüllfläche A	2442,9 m ²
Nettogrundfläche A_{NGF}	1233,6 m ²
Fensterfläche	249,3 m ²
Außentürfläche	16,2 m ²
Bauart des Gebäudes	nicht leichte Bauart
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzgebäude-Stufen

Ergebnis			Anforderungen NWG			
			GEG		BEG-Effizienzhaus	
	Einheit	Ist-Wert	Neubau	REF (100%)	EH40 *	EH55 **
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	67,1	✓ 128,9	171,9	✓ 68,8	✓ 94,6
Mittlerer U-Wert opake Bauteile	W/m ² K	0,16	✓ 0,28		✓ 0,18	✓ 0,22
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile	W/m ² K	0,90	✓ 1,50		✓ 1,00	✓ 1,20
Mittlerer U-Wert Lichtkuppeln, etc.	W/m ² K	1,5	✓ 2,5		✓ 1,6	✓ 2,0

* EH 40 wird ab dem 21.04.2022 nur noch mit Nachhaltigkeits-Klasse gefördert.

** EH 55 für Neubauten wird nur noch bis zum 31.01.2022 gefördert.

1.5 Nutzungspflicht für Erneuerbare Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Protestantische Kirchengemeinde Brüsseler Ring 57 67069	Brüsseler Ring 57 67069

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...	jährl. Bedarf			
Heizung	193.956 kWh			
Trinkwarmwasser	20.177 kWh			
Kühlung	-			
Befeuchtung	-			
Gesamtsumme	214.133 kWh			
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge oder Ersatzmaßnahmen	jährl. Ertrag	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Solarthermie	-	-	-	-
PV-Strom	36.023 kWh	16,8 %	15,0 %	112,2 %
Wärmepumpen	85.070 kWh	39,7 %	50,0 %	79,5 %
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest	-	-	-	-
Wärme aus Kesseln - Biomasse flüssig	-	-	-	-
Wärme aus KWK - Biogasbetrieb	-	-	-	-
Wärme aus KWK - anderer Brennstoff	-	-	-	-
Wärme- und Kälterückgewinnung	108.886 kWh	50,8 %	50,0 %	101,7 %
regenerative Kälteerzeugung	-	-	-	-
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	gelieferte Energie	Deckungsgrad	EG Netzmix	Erfüllungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	-	-	-	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-
Erfüllung aus Übererfüllung				
Übererfüllung der GEG-Anforderungswerte	Übererfüllung	Deckungsgrad	Pflichtanteil	Erfüllungsgrad
Anforderung an die "Bauteilqualität"	10,4 %	10,4 %	30,0 %	34,5 %
Gesamterfüllung				
Ergebnis				Erfüllungsgrad
Das Gebäude erfüllt die Anforderungen des GEG.			Insgesamt:	327,9 %

1.6 Energiebedarfsausweis

Anmerkung zum Energieausweis:

In dieser Planungsphase wird zunächst eine Vorschau des Energieausweises ausgegeben.

Die Umsetzung der in der Energiebedarfsberechnung angesetzten Maßnahmen ist laufend zu überwachen und durch den Planverfasser zu bestätigen.

Eventuelle Änderungen der ursprünglichen Planung sind zu erfassen um diese in die Berechnung übernehmen zu können. Aus diesem Grund kann es zu Abweichungen beim Energieausweis kommen.

Nach Fertigstellung des Gebäudes sowie der bestätigten Übereinstimmung der Energiebedarfsberechnung mit dem realisierten Gebäude, erfolgt die Registrierung beim DiBt und die Ausgabe des endgültigen (rechtsgültigen) Energieausweises.

1.7 Bauteilquerschnitte

Kennung	Bauteil		
Dach			
DA 01	DA 01 - Steildach Gesamtdicke: 55,7 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,139
		d cm	λ W/(m K)
Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen			
B Inhom. Schicht(en): OSB-Platte, diffusionsoffen / Dachschalung (9 %)			
1 Gipskartonplatten nach DIN 18180		1,00	0,250
2 Luftschicht horizontal 20 mm		2,00	0,110
3 Dampfbremse		0,10	1000,000
4 OSB-Platte		2,20	0,130
5 Einblasdämmung WLS 044 - DZ		26,00	0,044
6 OSB-Platte, diffusionsoffen		2,20	0,130
7 Holzfaserdämmplatte 045 - DAD		6,00	0,045
8 Unterdeckbahn		0,20	1000,000
9 Nadelholz		8,00	0,130
10 Dachschalung		2,00	1000,000
11 Extensive Dachbegrünung		6,00	1000,000
DA 02	DA 02 - Pultdach, Bereich: Eingang Gesamtdicke: 55,7 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,139
		d cm	λ W/(m K)
Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen			
B Inhom. Schicht(en): OSB-Platte, diffusionsoffen / Dachschalung (9 %)			
1 Gipskartonplatten nach DIN 18180		1,00	0,250
2 Luftschicht aufwärts 20 mm		2,00	0,110
3 Dampfbremse		0,10	1000,000
4 OSB-Platte		2,20	0,130
5 Einblasdämmung WLS 044 - DZ		26,00	0,044
6 OSB-Platte, diffusionsoffen		2,20	0,130
7 Holzfaserdämmplatte 045 - DAD		6,00	0,045
8 Unterspannbahn		0,20	1000,000
9 Nadelholz		8,00	0,130
10 Dachschalung		2,00	1000,000
11 Extensive Dachbegrünung		6,00	1000,000

Wand gegen Außenluft

WA 01 	WA 01 - Außenwand Gesamtdicke: 41 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,255	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)	
	1 Kalksandstein	24,00	1,300	
	2 Mineralschaumplatten	16,00	0,045	
	3 AP + OP (WDVS)	1,00	0,870	
WA 02 	WA 02 - Außenwand hinterlüftet, Bereich: Eingang Gesamtdicke: 46 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,250	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)	
	1 Kalksandstein	24,00	1,300	
	2 Mineralwolle MW 035 - WAB	16,00	0,035	
	3 stark belüftete Luftschicht	4,00	---	
	4 Fassadenbekleidung	2,00	3,500	

Wand gegen Erdreich

WE 01 	WE 01 - Außenwand gegen Erdreich, Bereich: Aufzugsunterfahrt Gesamtdicke: 46 cm	U-Wert: W/(m² K) 0,218	
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
	1 Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)	30,00	2,300
	2 XPS 037, 140 mm - PW	16,00	0,037

Fenster (nach außen)

FA 01	FA 02 - Fenster g=0,40	U-Wert: 0,900 W/(m² K)
FA 01	FA 01 - Fenster g=0,53	U-Wert: 0,900 W/(m² K)
FA 01	FA 03 - Fenster g=0,30	U-Wert: 0,900 W/(m² K)

Tür (nach außen)

TA 01	TA 01 - Einagnstürelement	U-Wert: 1,500 W/(m² K)
-------	----------------------------------	---

Boden gegen Erdreich

GE 01	GE 01 - Bodenplatte Gesamtdicke: 51,32 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,161
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
1 Bodenbelag	1,00	1000,000	
2 Zement-Estrich	8,00	1,400	
3 Trennlage	0,02	1000,000	
4 EPS 045 - DES	2,00	0,045	
5 EPS 035 - DES	4,00	0,035	
6 Abdichtung	0,10	1000,000	
7 Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)	20,00	2,300	
8 Trennlage	0,20	1000,000	
9 XPS 037, 160 mm - PB	16,00	0,037	
GE 02	GE 02 - Bodenplatte, Bereich: Aufzugsunterfahrt Gesamtdicke: 46 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,216
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
1 Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)	30,00	2,300	
2 XPS 037, 160 mm - PB	16,00	0,037	

Boden gegen Außenluft

DA 03	DA 03 - Decke nach unten gegen Außenluft Gesamtdicke: 51,02 cm	U-Wert: W/(m² K)	0,238
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
1 Bodenbelag		1,00	1000,000
2 Zement-Estrich		8,00	1,400
3 Trennlage		0,02	1000,000
4 EPS 045 - DES		2,00	0,045
5 EPS 035 - DEO		4,00	0,035
6 Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)		25,00	2,300
7 Mineralschaumplatten		10,00	0,045
8 AP + OP (WDVS)		1,00	0,870

Sommerlicher Wärmeschutz

Der hier anzuwendende vereinfachte Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes gem. DIN 4108-2:2013 für die Begrenzung der solaren Wärmeeinträge ist für kritische Räume bzw. Raumbereiche an der Außenfassade, die der Sonneneinstrahlung besonders ausgesetzt sind, durchzuführen.

Auch bei Gebäuden mit Raumkühlung müssen die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes erfüllt werden, soweit es unter Ausschöpfung aller baulichen Möglichkeiten machbar ist.

Ein thermische Raumsimulation nach DIN 4108-2:2013 ist für alle Räume in Tab. 4 erforderlich.

Hinweis:

Die Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz hat in Teil 20 der Auslegungsfragen zur Energieeinsparverordnung auf den sommerlichen Wärmeschutz Bezug genommen. Gemäß dieser Auslegung müssen nur Aufenthaltsräume, die gekühlt oder auf mind. 19 °C beheizt werden, betrachtet werden. In weiteren Räumen (z. B. Bädern, WCs oder Treppenhäusern) kann es an sehr heißen Tagen im Sommer zu hohen Raumlufttemperaturen kommen.

Tab. 4: thermische Raumsimulation

Raum	Über- temp. [°h]	Kühl- energie [kWh]	Tag- lüftung	Nacht- lüftung [1/h]	Nachweis- relevant
DG-R1 - 1.09 - Essen/Flur	354,8	0	2	1	x
DG-R10 - 1.05 - Toilette	572,1	0	2	1	
DG-R11 - 1.08 - Multifunktionsraum	384,3	0	2	1	x
DG-R13 - 1.13 - Wäsche	532,4	0	2	0	
DG-R14 - 1.21 - Toilette Kinder #2	554,3	0	2	0	
DG-R15 - 1.20 - Technik	637	0	2	0	
DG-R16 - 1.19 - Abstellraum	795,3	0	2	0	
DG-R2 - 1.18 - Personal	242,4	0	2	1	x
DG-R3 - 1.10 - Gruppe #3	448,4	0	2	0	x
DG-R4 - 1.07 - Küche	833,2	0	2	0	
DG-R5 - 1.04 - Vorrat	1836,8	0	2	0	
DG-R6 - 1.13 - Schlafen #2	439,6	0	2	0	x
DG-R7 - 1.16 - Gruppe #4	242,2	0	2	1	x
DG-R8 - 1.15 - Nebenraum #4	332,7	0	2	0	x
DG-R9 - 1.11 - Nebenraum #3	427	0	2	0	x
R1-DG - 1.28 - Elternz.	156,4	0	2	1	x
R2-DG - 1.26 - Putzraum	492,4	0	2	0	
EG-R1 - 0.01 - Foyer	239,9	0	2	0	x
EG-R10 - 0.20 - Putz	992,4	0	2	0	
EG-R11 - 0.21 - Toilette D	218,9	0	2	1	
EG-R12 - 0.19 - Toilette #1	593,7	0	2	0	

Raum	Über- temp. [°h]	Kühl- energie [kWh]	Tag- lüftung	Nacht- lüftung [1/h]	Nachweis- relevant
EG-R13 - 0.18 - HA/technik	950,9	0	2	0	
EG-R14 - 0.17 - Abstellraum	906,6	0	2	0	
EG-R15 - 0.16 Inteniv	372,8	0	2	1	x
EG-R16 - 0.14 - Gruppe #2	212,2	0	2	1	x
EG-R17 - 0.11 - Schlafrum	375	0	2	0	x
EG-R18 - 0.09 Nebenraum +1	365,2	0	2	0	x
EG-R19 - 0.13 - Nebenraum #2	276,8	0	2	0	x
EG-R2 - 0.25 - Turtlerum	116,6	0	2	0	
EG-R3 - 0.08 - Gruppe #1	404,9	0	2	0	
EG-R4 - 005 - Mehrzweckraum	292,2	0	2	1	x
EG-R5 - 0.04 - Geräte	1176,3	0	2	0	
EG-R6 - 0.06 - Kinder toil	195,3	0	2	1	
EG-R7 - 0.26 - BMZ	0	0	2	1	
EG-R8 - 0.24 - Leitung	169,5	0	2	1	x
EG-R9 - 0.22 - Toil. beh.	877,2	0	2	0	
Keller-R1 - Wohnraum	0	0	2	1	

Alle Räume erfüllen die Anforderungen (<500 °h).

Anlage 1: U-Wert Ermittlung

Bauteilbezeichnung :		Dach	002-9	Fläche / Ausrichtung :		60,18 m²	N	
		Dach	003-15			116,76 m²	S	
		Dach	003-5			13,53 m²	S	
		Dach	002-8			26,91 m²	N	
		Dach	003-7			15,01 m²	S	
		Dach	003-8			52,51 m²	S	
		Dach	003-9			13,11 m²	S	
		Dach	003-10			13,32 m²	S	
		Dach	003-2			44,21 m²	S	
		Dach	002-2			58,74 m²	N	
		Dach	002-3			12,34 m²	N	
		Dach	003-3			19,32 m²	S	
		Dach	003-4			17,69 m²	S	
		Dach	002-4			64,14 m²	N	
		Dach	002-5			59,55 m²	N	
		Dach	002-6			22,80 m²	N	
		Dach	002-7			22,81 m²	N	
		Dach	003-11			20,42 m²	S	
		Dach	003-10			13,98 m²	S	
		Dach	003-13			10,35 m²	S	
		Dach	003-14			19,36 m²	S	
				Dach 003-12			8,37 m²	S
		Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte
1	Gipskartonplatten nach DIN 18180			1,00	0,250	800,0	0,04	
2	Luftschicht horizontal 20 mm			2,00	0,110	1,2	0,18	
3	Dampfbremse			0,10	1000,000	450,0	0,00	
4	OSB-Platte			2,20	0,130	650,0	0,17	
5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 72,0 cm Nadelholz Einblasdämmung WLS 044 - DZ			26,00	0,130 0,044	600,0 -	2,00 5,91	
6	OSB-Platte, diffusionsoffen			2,20	0,130	650,0	0,17	
7	Holzfaserdämmplatte 045 - DAD			6,00	0,045	-	1,33	
8	Unterdeckbahn			0,20	1000,000	1000,0	0,00	
9	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm Nadelholz stark belüftete Luftschicht			8,00	0,130 -	600,0 1,0	0,62 ---	
10	Dachschalung			2,00	-	-	---	
11	Extensive Dachbegrünung			6,00	-	-	---	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{m,zul.} = 1,0			R _m = 6,97	
Bauteilfläche spezif. Bauteilmasse spezif. Transmissions- wärmeverlust				wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10	
705,41 m² 28,2 % 59,7 kg/m² 98,37 W/K INF %				10cm-Regel : 7220 Wh/K 3cm-Regel : 1572 Wh/K			U - Wert = 0,14 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :	AW	035	Fläche / Ausrichtung :	17,30 m²	N
	AW	027		18,62 m²	S
	AW	035-2		17,57 m²	N
	AW	036-2		14,19 m²	W
	AW	027-4		8,29 m²	S
	AW	027-5		30,66 m²	S
	AW	027-6		7,03 m²	S
	AW	027-7		7,16 m²	S
	AW	027-2		16,87 m²	S
	AW	029		2,68 m²	S
	AW	028		20,07 m²	O
	AW	030		10,58 m²	O
	AW	031		17,93 m²	N
	AW	032		7,55 m²	W
	AW	036		18,43 m²	W
	AW	038		1,67 m²	W
	AW	037		2,92 m²	S
	AW	038-2		18,00 m²	W
	AW	039		3,70 m²	S
	AW	031-2		15,93 m²	N
	AW	031-3		17,47 m²	N
	AW	030-2		35,53 m²	O
	AW	031-4		8,16 m²	N
	AW	031-5		8,17 m²	N
	AW	027-3		11,38 m²	S
	AW	027-8		7,58 m²	S
	AW	007-4		5,20 m²	S
	AW	007-5		25,95 m²	S
	AW	020		4,22 m²	W
	AW	020-2		6,96 m²	W
	AW	040-2		4,82 m²	W
	AW	040		7,55 m²	W
	AW	001		13,18 m²	S
	AW	021		15,28 m²	S
	AW	021-2		5,94 m²	S
	AW	022		11,90 m²	O
	AW	007-7		5,82 m²	S
	AW	007-8		11,10 m²	S
	AW	008		12,26 m²	O
	AW	011-2		13,47 m²	N
	AW	010-2		26,43 m²	O
	AW	011-3		11,76 m²	N
	AW	011-4		6,06 m²	N
	AW	011-5		6,05 m²	N
	AW	013		4,85 m²	N
	AW	009		1,97 m²	S
	AW	007-6		5,41 m²	S
	AW	010		6,69 m²	O
	AW	011		13,87 m²	N
	AW	012		12,36 m²	W
	AW	015		19,19 m²	N
	AW	016		15,81 m²	W
	AW	017		2,15 m²	S

		AW		014		6,57 m²	O
		AW		018		14,68 m²	W
		AW		019		3,18 m²	S
		AW		007-2		10,69 m²	S
		AW		007-3		10,85 m²	S
		AW 007				5,89 m²	S
Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Kalksandstein			24,00	1,300	2200,0	0,18
2	Mineralschaumplatten			16,00	0,045	-	3,56
3	AP + OP (WDVS)			1,00	0,870	1400,0	0,01
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{zul.} = 1,20			R = 3,75
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04
673,50 m²		26,9 %	542,0 kg/m²	171,74 W/K	INF %	10cm-Regel : 36220 Wh/K 3cm-Regel : 10866 Wh/K	U - Wert = 0,25 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung : Boden DG 003-1					Fläche :	8,37 m²
Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Bodenbelag		1,00	1000,000	1200,0	0,00
2	Zement-Estrich		8,00	1,400	2000,0	0,06
3	Trennlage		0,02	1000,000	960,0	0,00
4	EPS 045 - DES		2,00	0,045	30,0	0,44
5	EPS 035 - DEO		4,00	0,035	30,0	1,14
6	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)		25,00	2,300	2400,0	0,11
7	Mineralschaumplatten		10,00	0,045	-	2,22
8	AP + OP (WDVS)		1,00	0,870	1400,0	0,01
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{zul.} = 1,75			R = 3,99
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,04
8,37 m²		0,3 %	788,0 kg/m²	2,00 W/K	INF %	10cm-Regel : 412 Wh/K 3cm-Regel : 132 Wh/K
						U - Wert = 0,24 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Boden	EG	003-2	Fläche / Ausrichtung :		11,90 m²		
		Boden	EG	003-3			4,34 m²		
		Boden	EG	003-4			51,45 m²		
		Boden	EG	003-20			26,89 m²		
		Boden	EG	003-21			10,28 m²		
		Boden	EG	003-5			12,97 m²		
		Boden	EG	003-6			31,47 m²		
		Boden	EG	003-7			59,47 m²		
		Boden	EG	003-8			64,06 m²		
		Boden	EG	003-9			22,64 m²		
		Boden	EG	003-10			22,63 m²		
		Boden	EG	003-11			16,56 m²		
		Boden	EG	003-19			160,95 m²		
		Boden	EG	003-12			59,26 m²		
		Boden	EG	003-13			71,40 m²		
		Boden	EG	003-14			19,33 m²		
		Boden	EG	003-15			9,28 m²		
		Boden	EG	003-16			7,27 m²		
		Boden	EG	003-17			25,94 m²		
		Boden	EG	003-18			12,46 m²		
				Boden EG 003-1			7,68 m²		
		Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Bodenbelag			1,00	1000,000	1200,0	0,00		
2	Zement-Estrich			8,00	1,400	2000,0	0,06		
3	Trennlage			0,02	1000,000	960,0	0,00		
4	EPS 045 - DES			2,00	0,045	30,0	0,44		
5	EPS 035 - DES			4,00	0,035	30,0	1,14		
6	Abdichtung			0,10	1000,000	1200,0	0,00		
7	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)			20,00	2,300	2400,0	0,09		
8	Trennlage			0,20	1000,000	960,0	0,00		
9	XPS 037, 160 mm - PB			16,00	0,037	25,0	4,32		
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{zul.} = 0,90			R = 6,06		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00		
708,22 m²		28,3 %	661,1 kg/m²	113,76 W/K	INF %	10cm-Regel : 11174 Wh/K 3cm-Regel : 34838 Wh/K	U - Wert = 0,16 W/(m²K)		

Bauteilbezeichnung :		Boden	EG	002-3	Fläche / Ausrichtung :		0,66 m²
		Boden		EG-3			6,95 m²
		Boden		EG-1			0,65 m²
		Boden		EG-2			0,71 m²
		Boden	EG	002-1			4,21 m²
		Boden EG 002-2					0,99 m²
Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Bodenbelag			1,00	1000,000	1200,0	0,00
2	Zement-Estrich			8,00	1,400	2000,0	0,06
3	Trennlage			0,02	1000,000	960,0	0,00
4	EPS 045 - DES			2,00	0,045	30,0	0,44
5	EPS 035 - DES			4,00	0,035	30,0	1,14
6	Abdichtung			0,10	1000,000	1200,0	0,00
7	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)			20,00	2,300	2400,0	0,09
8	Trennlage			0,20	1000,000	960,0	0,00
9	XPS 037, 160 mm - PB			16,00	0,037	25,0	4,32
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{zul.} = 1,75			R = 6,06
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00
14,17 m²		0,6 %	661,1 kg/m²	2,28 W/K	INF %	10cm-Regel : 224 Wh/K 3cm-Regel : 697 Wh/K	U - Wert = 0,16 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Dach	001-4	Fläche / Ausrichtung :		8,75 m²
		Dach	001-2			16,46 m²
		Dach 001-3				6,53 m²
Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
1	Gipskartonplatten nach DIN 18180		1,00	0,250	800,0	0,04
2	Luftschicht aufwärts 20 mm		2,00	0,110	1,2	0,18
3	Dampfbremse		0,10	1000,000	450,0	0,00
4	OSB-Platte		2,20	0,130	650,0	0,17
5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 72,0 cm Nadelholz Einblasdämmung WLS 044 - DZ		26,00	0,130 0,044	600,0 -	2,00 5,91
6	OSB-Platte, diffusionsoffen		2,20	0,130	650,0	0,17
7	Holzfaserdämmplatte 045 - DAD		6,00	0,045	-	1,33
8	Unterspannbahn		0,20	1000,000	1000,0	0,00
9	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm Nadelholz / stark belüftete Luftschicht		8,00	0,130 -	600,0 1,0	0,62 ---
10	Dachschalung		2,00	-	-	---
11	Extensive Dachbegrünung		6,00	-	-	---
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m,zul.} = 1,0			R _m = 6,97
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10
31,74 m²		1,3 %	59,7 kg/m²	4,43 W/K	INF %	10cm-Regel : 325 Wh/K 3cm-Regel : 71 Wh/K U - Wert = 0,14 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		AW	006	Fläche / Ausrichtung :		3,53 m²	O
		AW	003			16,42 m²	S
		AW	004			7,54 m²	O
		AW	005			7,58 m²	NO
		AW	002			10,39 m²	W
		AW 003-2				7,52 m²	S
Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Kalksandstein			24,00	1,300	2200,0	0,18
2	Mineralwolle MW 035 - WAB			16,00	0,035	260,0	4,57
3	stark belüftete Luftschicht			4,00	-	1,0	---
4	Fassadenbekleidung			2,00	-	2800,0	---
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{zul.} = 1,20		R = 4,76	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,13	
52,98 m²		2,1 %	625,6 kg/m²	13,54 W/K	INF %	10cm-Regel : 855 Wh/K 3cm-Regel : 2849 Wh/K	U - Wert = 0,26 W/(m²K)
Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D							
Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:							
Koeffizient α						1	
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen						2	
Dicke der Befestigungselemente d _i						0,12	
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ _f						60,00	
Anzahl der Befestigungsteile n _f						1	
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A _f						2,70	
ΔU_f = α (λ_f n_f A_f) / d₀ * (R_i/R_{T,h})²						0,06	
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)						0,26	

Bauteilbezeichnung :		AW	026	Fläche / Ausrichtung :		3,61 m²	N
		AW	023		3,31 m²	W	
		AW	024		3,61 m²	S	
		AW	025		3,31 m²	O	
		AW	042		2,90 m²	N	
		AW	033		2,90 m²	W	
		AW	034		2,90 m²	S	
				AW 041			2,90 m²
Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)			30,00	2,300	2400,0	0,13
2	XPS 037, 140 mm - PW			16,00	0,037	25,0	4,32
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{zul.} = 1,20			R = 4,45
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,00
25,47 m²	1,0 %	724,0 kg/m²	5,55 W/K INF %	10cm-Regel : 3cm-Regel :	509 Wh/K 1698 Wh/K	U - Wert = 0,22 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Boden	Keller-1	Fläche / Ausrichtung :		8,31 m ²
		Boden Keller 002-1				5,86 m ²
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand	
1	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m ³)	30,00	2,300	2400,0	0,13	
2	XPS 037, 160 mm - PB	16,00	0,037	25,0	4,32	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R _{zul.} = 0,90			R = 4,45	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00	
14,17 m ²		0,6 %	724,0 kg/m ²	3,06 W/K INF %	10cm-Regel : 283 Wh/K 3cm-Regel : 944 Wh/K	U - Wert = 0,22 W/(m ² K)

Bauteilbezeichnung :		AT	001	Fläche / Ausrichtung :	5,92 m²	O
		AT 002			10,33 m²	N
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -					
					U-Wert U _w = 1,50 W/m² K	

Bauteilbezeichnung :	F	059	Fläche / Ausrichtung :	3,58 m ²	N
	F	060		7,15 m ²	N
	F	049		1,70 m ²	S
	F	048		5,66 m ²	S
	F	030		7,15 m ²	N
	F	031		3,58 m ²	N
	F	032		4,35 m ²	W
	F	050		1,70 m ²	S
	F	051		3,40 m ²	S
	F	054		0,88 m ²	S
	F	052		1,70 m ²	S
	F	053		1,70 m ²	S
	F	046		4,35 m ²	S
	F	045		4,35 m ²	O
	F	055		2,83 m ²	O
	F	037		3,45 m ²	N
	F	038		7,15 m ²	N
	F	029		2,83 m ²	W
	F	033		4,35 m ²	W
	F	034		2,17 m ²	W
	F	035		2,17 m ²	W
	F	040		7,15 m ²	N
	F	041		7,15 m ²	N
	F	043		7,15 m ²	N
	F	044		3,45 m ²	N
	F	056		2,83 m ²	O
	F	042		7,15 m ²	N
	F	039		7,15 m ²	N
	F	036		2,17 m ²	S
	F	058		1,70 m ²	S

F	021	1,70 m ²	S
F	022	3,40 m ²	S
F	025	0,88 m ²	S
F	018	3,05 m ²	S
F	057	0,06 m ²	S
F	047	3,08 m ²	S
F	057	1,65 m ²	S
F	024	1,70 m ²	S
F	017	7,15 m ²	S
F	016	7,15 m ²	O
F	014	7,15 m ²	N
F	015	3,58 m ²	N
F	027	2,83 m ²	O
F	011	7,15 m ²	N
F	012	7,15 m ²	N
F	010	7,15 m ²	N
F	013	7,15 m ²	N
F	019	1,75 m ²	S
F	026	2,83 m ²	O
F	008	3,58 m ²	N
F	009	7,15 m ²	N
F	028	2,83 m ²	W
F	001	7,15 m ²	N
F	002	3,58 m ²	N
F	003	7,15 m ²	W
F	004	7,15 m ²	W
F	005	2,17 m ²	W
F	006	2,17 m ²	W
F	007	4,35 m ²	S
F	020	1,70 m ²	S
F 023		1,70 m ²	S
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U_w = 0,90 W/m² K

Anlage 2: Zonierung

Zonierung EG:

Legende für Räume/Zonen	
 WC und Sanitärräume	 Verkehrsfläche
 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	



Zonierung OG

Legende für Räume/Zonen	
 Verkehrsfläche	 WC und Sanitärräume
 Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	



Anlage 3: Berechnungsunterlagen Ist-Gebäude

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Objekt: Brüsseler Ring 57
67069

Beschreibung:

Baujahr Gebäude: 2022
 Baujahr Wärmeerzeuger: 2022
 Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude
 Gebäudetyp: Neubau

Geometrie:

Nettogrundfläche A_{NGF} : 1234 m²
 Nutzfläche(0,32 V_e) A_N : 1546 m²
 Hüllfläche A : 2443 m²
 Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 4830 m³
 Luftvolumen V : 3864 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie * zur Bestimmung der Standardleitungslängen

Vollgeschosse n_G : 2
 Geschosshöhe h_G : 4,00 m
 Charakteristische Breite B : 23,00 m
 Charakteristische Länge L : 23,00 m

Referenzklima:

Klimareferenzort: Deutschland
 Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C
 Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C
 Außentemperatur Juli ϑ_{Jul} : 25,0 °C
 Außentemperatur September ϑ_{Sep} : 20,3 °C

Zonen

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m ²]	Konditionierung
1	Klassenzimmer (Schul...	619,24	50,20	1335,95	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
2	Verkehrsfläche	410,22	33,25	720,02	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	WC und Sanitärräume	204,12	16,55	386,91	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
Σ		1233,58	Σ	2442,88	

Hüllfläche

Nr.	Ausrichtung und Bauteil	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]
1	Dach 002-8	26,91	0,139
2	Dach 003-2	44,21	0,139
3	Dach 002-2	58,74	0,139
4	Dach 002-4	64,14	0,139
5	Dach 002-5	59,55	0,139
6	Dach 002-6	22,80	0,139
7	Dach 002-7	22,81	0,139
8	Dach 003-11	20,42	0,139
9	Dach 003-10	13,98	0,139
10	Dach 002-9	60,18	0,139
11	Dach 003-15	116,76	0,139
12	Dach 003-10	13,32	0,139
13	Dach 003-13	10,35	0,139
14	Dach 003-14	19,36	0,139
15	Dach 003-12	8,37	0,139
16	Dach 003-5	13,53	0,139
17	Dach 003-7	15,01	0,139
18	Dach 003-8	52,51	0,139
19	Dach 003-9	13,11	0,139
20	Dach 002-3	12,34	0,139
21	Dach 003-3	19,32	0,139
22	Dach 003-4	17,69	0,139
23	Dach 001-2	16,46	0,139
24	Dach 001-3	6,53	0,139
25	Dach 001-4	8,75	0,139
26	N - AW 035-2	17,57	0,255
27	W - AW 036-2	14,19	0,255
28	S - AW 027-2	16,87	0,255
29	S - AW 029	2,68	0,255
30	O - AW 028	20,07	0,255
31	O - AW 030	10,58	0,255
32	N - AW 031	17,93	0,255
33	W - AW 032	5,10	0,255
34	N - AW 031-2	15,93	0,255

35	N - AW 031-3	15,01	0,255
36	O - AW 030-2	35,53	0,255
37	N - AW 031-4	8,16	0,255
38	N - AW 031-5	8,17	0,255
39	S - AW 027-3	11,38	0,255
40	S - AW 027-8	7,58	0,255
41	S - AW 007-8	11,10	0,255
42	O - AW 008	12,26	0,255
43	N - AW 011-2	8,45	0,255
44	O - AW 010-2	26,43	0,255
45	N - AW 011-3	9,19	0,255
46	N - AW 011-4	3,49	0,255
47	N - AW 011-5	6,05	0,255
48	S - AW 003	16,42	0,250
49	O - AW 004	7,54	0,250
50	NO - AW 005	7,58	0,250
51	N - AW 011	13,87	0,255
52	W - AW 012	12,36	0,255
53	N - AW 015	19,19	0,255
54	W - AW 016	15,81	0,255
55	O - AW 014	6,57	0,255
56	W - AW 002	10,39	0,250
57	S - AW 003-2	7,52	0,250
58	S - AW 007-2	10,69	0,255
59	S - AW 027	9,47	0,255
60	S - AW 027-7	7,16	0,255
61	W - AW 020	4,22	0,255
62	W - AW 020-2	6,96	0,255
63	W - AW 040-2	4,82	0,255
64	W - AW 040	7,55	0,255
65	S - AW 001	13,18	0,255
66	S - AW 021	13,05	0,255
67	S - AW 021-2	5,94	0,255
68	O - AW 022	11,90	0,255
69	O - AW 006	3,53	0,250
70	S - AW 007-7	5,82	0,255
71	N - AW 013	0,39	0,255

72	S - AW 009	1,97	0,255
73	S - AW 007-6	5,41	0,255
74	O - AW 010	6,69	0,255
75	W - AW 018	14,68	0,255
76	S - AW 019	3,18	0,255
77	S - AW 007	5,89	0,255
78	S - AW 027-4	8,29	0,255
79	S - AW 027-5	30,66	0,255
80	S - AW 027-6	7,03	0,255
81	W - AW 036	18,43	0,255
82	W - AW 038	1,67	0,255
83	S - AW 037	1,02	0,255
84	W - AW 038-2	18,00	0,255
85	S - AW 039	3,70	0,255
86	S - AW 007-4	5,20	0,255
87	S - AW 007-5	25,95	0,255
88	S - AW 007-3	10,85	0,255
89	N - AW 026	3,61	0,218
90	W - AW 023	3,31	0,218
91	S - AW 024	3,61	0,218
92	O - AW 025	3,31	0,218
93	N - AW 042	2,90	0,218
94	W - AW 033	2,90	0,218
95	S - AW 034	2,90	0,218
96	O - AW 041	2,90	0,218
97	N - F 030	7,15	0,900
98	N - F 031	3,58	0,900
99	W - F 032	4,35	0,900
100	S - F 046	4,35	0,900
101	O - F 045	4,35	0,900
102	O - F 055	2,83	0,900
103	N - F 037	3,45	0,900
104	N - F 038	7,15	0,900
105	W - F 029	2,83	0,900
106	N - F 040	7,15	0,900
107	N - F 041	7,15	0,900
108	N - F 043	7,15	0,900

109	N - F 044	3,45	0,900
110	O - F 056	2,83	0,900
111	N - F 042	7,15	0,900
112	N - F 039	7,15	0,900
113	S - F 036	2,17	0,900
114	S - F 058	1,70	0,900
115	S - F 017	7,15	0,900
116	O - F 016	7,15	0,900
117	N - F 014	7,15	0,900
118	N - F 015	3,58	0,900
119	O - F 027	2,83	0,900
120	N - F 011	7,15	0,900
121	N - F 012	7,15	0,900
122	N - F 010	7,15	0,900
123	N - F 013	7,15	0,900
124	S - F 019	1,75	0,900
125	N - F 008	3,58	0,900
126	N - F 009	7,15	0,900
127	W - F 028	2,83	0,900
128	N - F 001	7,15	0,900
129	N - F 002	3,58	0,900
130	W - F 003	7,15	0,900
131	W - F 004	7,15	0,900
132	S - F 007	4,35	0,900
133	N - F 059	3,58	0,900
134	N - F 060	7,15	0,900
135	S - F 049	1,70	0,900
136	S - F 048	5,66	0,900
137	S - F 053	1,70	0,900
138	S - F 018	3,05	0,900
139	S - F 057	0,06	0,900
140	S - F 047	3,08	0,900
141	S - F 057	1,65	0,900
142	S - F 024	1,70	0,900
143	O - F 026	2,83	0,900
144	W - F 005	2,17	0,900
145	W - F 006	2,17	0,900

146	S - F 023	1,70	0,900
147	S - F 050	1,70	0,900
148	S - F 051	3,40	0,900
149	S - F 054	0,88	0,900
150	S - F 052	1,70	0,900
151	W - F 033	4,35	0,900
152	W - F 034	2,17	0,900
153	W - F 035	2,17	0,900
154	S - F 021	1,70	0,900
155	S - F 022	3,40	0,900
156	S - F 025	0,88	0,900
157	S - F 020	1,70	0,900
158	O - AT 001	5,92	1,500
159	N - AT 002	10,33	1,500
160	Boden EG 003-6	31,47	0,161
161	Boden EG 003-7	59,47	0,161
162	Boden EG 003-8	64,06	0,161
163	Boden EG 003-9	22,64	0,161
164	Boden EG 003-10	22,63	0,161
165	Boden EG 003-11	16,56	0,161
166	Boden EG 003-12	59,26	0,161
167	Boden EG 003-13	71,40	0,161
168	Boden EG 003-16	7,27	0,161
169	Boden EG 003-17	25,94	0,161
170	Boden EG 003-20	26,89	0,161
171	Boden EG 003-21	8,05	0,161
172	Boden EG 003-5	12,97	0,161
173	Boden EG 003-19	160,95	0,161
174	Boden EG 003-14	19,33	0,161
175	Boden Keller-1	8,31	0,216
176	Boden EG 003-1	7,68	0,161
177	Boden Keller 002-1	5,86	0,216
178	Boden EG 003-2	9,67	0,161
179	Boden EG 003-3	4,34	0,161
180	Boden EG 003-4	51,45	0,161
181	Boden EG 003-15	9,28	0,161
182	Boden EG 003-18	12,46	0,161

183	Boden DG 003-1	8,37	0,238
184	Boden EG-3	6,95	0,161
185	Boden EG-1	0,65	0,161
186	Boden EG 002-1	4,21	0,161
187	Boden EG 002-2	0,99	0,161
188	Boden EG 002-3	0,66	0,161
189	Boden EG-2	0,71	0,161

Bauteilflächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto
				m²	m²
1	* Dach 002-9	N 7,0°	1,00 * 60,18	60,18	60,18
2	* Dach 003-15	S 7,0°	1,00 * 116,76	116,76	116,76
3	* AW 035	N 90,0°	4,31 * 6,50	28,02	17,30
4	* F 059	N 90,0°	2,86 * 1,25	-	3,58
5	* F 060	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
6	IW 034	90,0°	5,03 * 6,60	33,22	30,77
7	IT 036	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
8	IW 037	90,0°	5,03 * 7,35	36,99	34,54
9	IT 034	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
10	IW 040	90,0°	5,03 * 1,92	9,65	7,20
11	IT 032	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
12	IW 041	90,0°	4,73 * 3,83	18,09	18,09
13	IW 042	90,0°	4,73 * 3,83	18,10	18,10
14	IW 043-2	90,0°	1,00 * 21,84	21,84	19,39
15	IT 020	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
16	IW 051-2	90,0°	1,00 * 14,36	14,36	14,36
17	IW 035	90,0°	1,00 * 12,27	12,27	12,27
18	IW 051	90,0°	1,00 * 9,36	9,36	9,36
19	IW 038	90,0°	1,00 * 12,27	12,27	12,27
20	IW 056	90,0°	1,00 * 26,14	26,14	21,90
21	IT 024	90,0°	2,23 * 0,90	-	2,01
22	IT 025	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
23	IW 043	90,0°	1,00 * 18,54	18,54	16,08
24	IT 019	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
25	IW 058-2	90,0°	4,73 * 8,73	41,34	38,88
26	IT 028	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
27	IW 058-3	90,0°	4,73 * 2,18	10,32	8,09
28	IT 029	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
29	IW 058-4	90,0°	4,73 * 2,21	10,49	8,26
30	IT 030	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23

31	IW 058	90,0°	4,73 * 2,50	11,82	11,82
32	IW 055-2	90,0°	4,74 * 2,32	10,98	10,98
33	* AW 027	S 90,0°	1,00 * 25,97	25,97	18,62
34	* F 049	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
35	* F 048	S 90,0°	1,74 * 3,25	-	5,66
36	IW 052	90,0°	4,72 * 1,77	8,34	6,11
37	IT 021	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
38	IW 058-5	90,0°	4,73 * 0,88	4,17	4,17
39	IW 055	90,0°	4,74 * 3,39	16,04	13,59
40	IT 023	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
41	IW 054	90,0°	1,00 * 26,14	26,14	26,14
42	IW 057	90,0°	1,00 * 26,08	26,08	21,62
43	IT 026	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
44	IT 027	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
45	IW 039-2	90,0°	1,00 * 12,27	12,27	12,27
46	IW 036-2	90,0°	1,00 * 12,27	12,27	12,27
47	IW 033	90,0°	1,00 * 25,88	25,88	25,88
48	IW 059	90,0°	1,00 * 11,75	11,75	9,30
49	IT 031	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
50	* Boden DG 003-1	0,0°	4,40 * 1,90	8,37	8,37
51	Boden DG-27	0,0°	2,52 * 1,23	3,10	3,10
52	Boden DG-30	0,0°	1,00 * 141,13	141,13	141,13
53	Boden DG-28	0,0°	1,00 * 15,87	15,87	15,87
54	Boden DG-29	0,0°	1,00 * 6,53	6,53	6,53
55	* Dach 003-5	S 7,0°	1,00 * 13,53	13,53	13,53
56	IW 044	90,0°	4,72 * 2,35	11,07	11,07
57	IW 045	90,0°	1,00 * 2,61	2,61	2,61
58	IW 053	90,0°	1,00 * 11,02	11,02	11,02
59	IW 050	90,0°	4,07 * 2,75	11,16	11,16
60	IW 050-2	90,0°	4,33 * 1,76	7,62	7,62
61	Boden DG-3	0,0°	3,16 * 1,20	3,81	3,81
62	Boden DG-2	0,0°	1,00 * 9,57	9,57	9,57
63	* Dach 002-8	N 7,0°	4,10 * 6,57	26,91	26,91
64	* AW 035-2	N 90,0°	4,31 * 6,57	28,29	17,57
65	* F 030	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
66	* F 031	N 90,0°	2,86 * 1,25	-	3,58
67	* AW 036-2	W 90,0°	1,00 * 18,54	18,54	14,19
68	* F 032	W 90,0°	1,74 * 2,50	-	4,35
69	IW 047	90,0°	4,81 * 6,57	31,57	31,57
70	Boden DG-4	0,0°	6,57 * 4,07	26,71	26,71
71	* Dach 003-7	S 7,0°	6,01 * 2,50	15,01	15,01
72	* AW 027-4	S 90,0°	4,00 * 2,50	9,99	8,29
73	* F 050	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
74	IW 060	90,0°	1,00 * 26,08	26,08	26,08
75	Boden DG-5	0,0°	5,94 * 2,00	11,88	11,88
76	Boden DG-6	0,0°	2,52 * 0,49	1,24	1,24
77	Boden DG-7	0,0°	3,42 * 0,49	1,69	1,69
78	* Dach 003-8	S 7,0°	6,01 * 8,73	52,51	52,51

79	* AW 027-5	S 90,0°	4,00 * 8,73	34,94	30,66
80	* F 051	S 90,0°	1,36 * 2,50	-	3,40
81	* F 054	S 90,0°	0,70 * 1,25	-	0,88
82	IW 061	90,0°	1,00 * 26,08	26,08	26,08
83	Boden DG-8	0,0°	8,73 * 5,94	51,87	51,87
84	* Dach 003-9	S 7,0°	6,01 * 2,18	13,11	13,11
85	* AW 027-6	S 90,0°	4,00 * 2,18	8,73	7,03
86	* F 052	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
87	IW 062	90,0°	1,00 * 26,08	26,08	26,08
88	Boden DG-9	0,0°	2,42 * 2,17	5,26	5,26
89	Boden DG-10	0,0°	1,00 * 2,06	2,06	2,06
90	Boden DG-11	0,0°	3,94 * 2,15	8,48	8,48
91	* Dach 003-10	S 7,0°	6,01 * 2,21	13,32	13,32
92	* AW 027-7	S 90,0°	4,00 * 2,21	8,86	7,16
93	* F 053	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
94	IW 063	90,0°	1,00 * 26,08	26,08	26,08
95	Boden DG-12	0,0°	5,94 * 2,17	12,88	12,88
96	* Dach 003-2	S 7,0°	1,00 * 44,21	44,21	44,21
97	IW 040-2	90,0°	5,03 * 4,99	25,12	25,12
98	* AW 027-2	S 90,0°	4,00 * 5,30	21,22	16,87
99	* F 046	S 90,0°	1,74 * 2,50	-	4,35
100	* AW 029	S 90,0°	4,69 * 0,57	2,68	2,68
101	* AW 028	O 90,0°	1,00 * 24,42	24,42	20,07
102	* F 045	O 90,0°	1,74 * 2,50	-	4,35
103	* AW 030	O 90,0°	1,00 * 13,41	13,41	10,58
104	* F 055	O 90,0°	2,26 * 1,25	-	2,83
105	Boden DG-13	0,0°	5,94 * 5,29	31,43	31,43
106	Boden DG-14	0,0°	1,00 * 12,51	12,51	12,51
107	* Dach 002-2	N 7,0°	1,00 * 58,74	58,74	58,74
108	* AW 031	N 90,0°	4,00 * 7,13	28,53	17,93
109	* F 037	N 90,0°	2,76 * 1,25	-	3,45
110	* F 038	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
111	* AW 032	W 90,0°	1,00 * 10,38	10,38	7,55
112	* F 029	W 90,0°	2,26 * 1,25	-	2,83
113	IW 035-2	90,0°	1,00 * 25,82	25,82	23,36
114	IT 035	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
115	Boden DG-15	0,0°	1,00 * 58,65	58,65	58,65
116	* Dach 002-3	N 7,0°	1,88 * 6,57	12,34	12,34
117	* Dach 003-3	S 7,0°	1,00 * 19,32	19,32	19,32
118	* AW 036	W 90,0°	1,00 * 22,78	22,78	18,43
119	* F 033	W 90,0°	1,74 * 2,50	-	4,35
120	* AW 038	W 90,0°	1,00 * 1,67	1,67	1,67
121	* AW 037	S 90,0°	4,69 * 0,62	2,92	2,92
122	IW 046	90,0°	4,65 * 3,55	16,50	14,60
123	IT 022	90,0°	2,23 * 0,85	-	1,90
124	Boden DG-16	0,0°	1,00 * 28,82	28,82	28,82
125	Boden DG-17	0,0°	3,54 * 0,68	2,41	2,41
126	* Dach 003-4	S 7,0°	1,00 * 17,69	17,69	17,69

127	* AW 038-2	W 90,0°	1,00 * 22,35	22,35	18,00
128	* F 034	W 90,0°	1,74 * 1,25	-	2,17
129	* F 035	W 90,0°	1,74 * 1,25	-	2,17
130	* AW 039	S 90,0°	4,02 * 0,92	3,70	3,70
131	IW 048	90,0°	4,06 * 2,19	8,88	8,88
132	IW 049	90,0°	1,00 * 9,09	9,09	9,09
133	Boden DG-18	0,0°	1,00 * 17,54	17,54	17,54
134	* Dach 002-4	N 7,0°	8,49 * 7,55	64,14	64,14
135	* AW 031-2	N 90,0°	4,00 * 7,55	30,23	15,93
136	* F 040	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
137	* F 041	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
138	IW 036	90,0°	1,00 * 25,82	25,82	25,82
139	IW 038-2	90,0°	1,00 * 25,82	25,82	25,82
140	Boden DG-19	0,0°	8,48 * 7,55	64,05	64,05
141	* Dach 002-5	N 7,0°	8,49 * 7,01	59,55	59,55
142	* AW 031-3	N 90,0°	4,00 * 7,01	28,07	17,47
143	* F 043	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
144	* F 044	N 90,0°	2,76 * 1,25	-	3,45
145	IW 039	90,0°	1,00 * 25,82	25,82	23,36
146	IT 033	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
147	* AW 030-2	O 90,0°	1,00 * 38,35	38,35	35,53
148	* F 056	O 90,0°	2,26 * 1,25	-	2,83
149	Boden DG-20	0,0°	8,48 * 7,01	59,47	59,47
150	* Dach 002-6	N 7,0°	5,96 * 3,83	22,80	22,80
151	* AW 031-4	N 90,0°	4,00 * 3,83	15,31	8,16
152	* F 042	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
153	Boden DG-21	0,0°	5,91 * 3,83	22,63	22,63
154	* Dach 002-7	N 7,0°	5,96 * 3,83	22,81	22,81
155	* AW 031-5	N 90,0°	4,00 * 3,83	15,32	8,17
156	* F 039	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
157	Boden DG-22	0,0°	5,91 * 3,83	22,64	22,64
158	* Dach 003-11	S 7,0°	6,03 * 3,39	20,42	20,42
159	* AW 027-3	S 90,0°	4,00 * 3,39	13,55	11,38
160	* F 036	S 90,0°	1,74 * 1,25	-	2,17
161	IW 064	90,0°	1,00 * 26,14	26,14	26,14
162	Boden DG-23	0,0°	5,94 * 3,27	19,45	19,45
163	* Dach 003-10	S 7,0°	6,03 * 2,32	13,98	13,98
164	* AW 027-8	S 90,0°	4,00 * 2,32	9,28	7,58
165	* F 058	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
166	Boden DG-26	0,0°	1,00 * 3,21	3,21	3,21
167	Boden DG-24	0,0°	1,00 * 6,45	6,45	6,45
168	Boden DG-25	0,0°	3,42 * 1,23	4,21	4,21
169	IW 010-5	90,0°	3,45 * 2,00	6,90	4,67
170	IT 010	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
171	IW 017	90,0°	3,45 * 2,52	8,70	8,70
172	IW 017-2	90,0°	3,45 * 3,43	11,82	11,82
173	* AW 007-4	S 90,0°	3,45 * 2,00	6,90	5,20
174	* F 021	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70

175	IW 019	90,0°	3,45 * 5,95	20,52	20,52
176	* Boden EG 003-2	0,0°	5,95 * 2,00	11,90	11,90
177	IW 010-6	90,0°	3,45 * 1,72	5,94	5,94
178	IW 011	90,0°	3,45 * 2,52	8,70	6,47
179	IT 009	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
180	IW 018	90,0°	3,45 * 1,62	5,59	5,59
181	* Boden EG 003-3	0,0°	2,52 * 1,72	4,34	4,34
182	IW 010-4	90,0°	3,45 * 8,76	30,22	27,65
183	IT 011	90,0°	2,23 * 1,15	-	2,57
184	* AW 007-5	S 90,0°	3,45 * 8,76	30,22	25,95
185	* F 022	S 90,0°	1,36 * 2,50	-	3,40
186	* F 025	S 90,0°	0,70 * 1,25	-	0,88
187	IW 020	90,0°	3,45 * 2,01	6,93	6,93
188	IW 020-2	90,0°	3,45 * 3,94	13,59	13,59
189	* Boden EG 002-3	0,0°	2,42 * 0,27	0,66	0,66
190	* Boden EG 003-4	0,0°	1,00 * 51,45	51,45	51,45
191	* Dach 001-4	0,0°	3,12 * 2,80	8,75	8,75
192	* Dach 003-13	S 7,0°	5,09 * 2,03	10,35	10,35
193	* Dach 003-14	S 7,0°	1,00 * 19,36	19,36	19,36
194	Boden DG-1	0,0°	1,00 * 18,50	18,50	18,50
195	IW 003	90,0°	3,45 * 2,20	7,59	7,59
196	IW 005-2	90,0°	3,45 * 0,56	1,92	1,92
197	IW 005-3	90,0°	3,45 * 1,21	4,16	4,16
198	IW 006	90,0°	3,45 * 2,38	8,22	8,22
199	IW 065	90,0°	3,45 * 3,02	10,41	10,41
200	IW 067	90,0°	3,81 * 2,38	9,09	9,09
201	IW 068	90,0°	1,00 * 8,76	8,76	8,76
202	* AW 020	W 90,0°	3,45 * 1,22	4,22	4,22
203	* AW 020-2	W 90,0°	3,45 * 2,02	6,96	6,96
204	* AW 040-2	W 90,0°	1,00 * 4,82	4,82	4,82
205	IW 069	90,0°	3,45 * 2,33	8,03	8,03
206	* AW 040	W 90,0°	1,00 * 7,55	7,55	7,55
207	* AW 001	S 90,0°	3,45 * 4,70	16,23	13,18
208	* F 018	S 90,0°	2,44 * 1,25	-	3,05
209	* AW 021	S 90,0°	3,62 * 5,09	18,42	15,28
210	* F 057	S 90,0°	1,36 * 0,05	-	0,06
211	* F 047	S 90,0°	2,46 * 1,25	-	3,08
212	IW 008-2	90,0°	3,45 * 1,79	6,18	3,95
213	IT 004	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
214	IW 008	90,0°	3,45 * 3,43	11,83	9,60
215	IT 005	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
216	* AW 021-2	S 90,0°	3,62 * 2,10	7,59	5,94
217	* F 057	S 90,0°	1,36 * 1,21	-	1,65
218	* AW 022	O 90,0°	1,00 * 11,90	11,90	11,90
219	* AW 006	O 90,0°	3,45 * 2,74	9,45	3,53
220	* AT 001	O 90,0°	2,76 * 2,15	-	5,92
221	IW 066	90,0°	3,45 * 2,34	8,09	8,09
222	* Boden EG-3	0,0°	1,00 * 6,95	6,95	6,95

223	* Boden EG 003-20	0,0°	1,00 * 26,89	26,89	26,89
224	* Boden EG 003-21	0,0°	5,09 * 2,02	10,28	10,28
225	IW 010-2	90,0°	3,45 * 2,18	7,52	5,29
226	IT 013	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
227	IW 021	90,0°	3,45 * 2,01	6,93	6,93
228	IW 021-2	90,0°	3,45 * 3,94	13,59	13,59
229	* AW 007-7	S 90,0°	3,45 * 2,18	7,52	5,82
230	* F 024	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
231	IW 022	90,0°	3,45 * 5,95	20,52	20,52
232	* Boden EG 003-5	0,0°	5,95 * 2,18	12,97	12,97
233	IW 010	90,0°	3,45 * 4,87	16,79	14,22
234	IT 014	90,0°	2,23 * 1,15	-	2,57
235	* AW 007-8	S 90,0°	3,45 * 5,29	18,25	11,10
236	* F 017	S 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
237	* AW 008	O 90,0°	3,45 * 5,63	19,41	12,26
238	* F 016	O 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
239	* Boden EG 003-6	0,0°	5,95 * 5,29	31,47	31,47
240	* AW 011-2	N 90,0°	3,45 * 7,01	24,19	13,47
241	* F 014	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
242	* F 015	N 90,0°	2,86 * 1,25	-	3,58
243	IW 027	90,0°	3,45 * 2,57	8,85	8,85
244	IW 027-2	90,0°	3,45 * 5,91	20,41	17,84
245	IT 016	90,0°	2,23 * 1,15	-	2,57
246	IW 026	90,0°	3,45 * 7,01	24,19	21,74
247	IT 015	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
248	* AW 010-2	O 90,0°	3,45 * 8,48	29,26	26,43
249	* F 027	O 90,0°	2,26 * 1,25	-	2,83
250	* Boden EG 003-7	0,0°	8,48 * 7,01	59,47	59,47
251	* AW 011-3	N 90,0°	3,45 * 7,55	26,06	11,76
252	* F 011	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
253	* F 012	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
254	IW 028	90,0°	3,45 * 5,91	20,41	20,41
255	IW 028-2	90,0°	3,45 * 2,56	8,85	8,85
256	IW 030	90,0°	3,45 * 7,55	26,06	23,49
257	IT 017	90,0°	2,23 * 1,15	-	2,57
258	IW 029	90,0°	3,45 * 2,56	8,85	8,85
259	IW 029-2	90,0°	3,45 * 5,91	20,41	20,41
260	* Boden EG 003-8	0,0°	8,48 * 7,55	64,06	64,06
261	* AW 011-4	N 90,0°	3,45 * 3,83	13,21	6,06
262	* F 010	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
263	IW 025-2	90,0°	3,45 * 5,91	20,41	17,84
264	IT 018	90,0°	2,23 * 1,15	-	2,57
265	IW 031	90,0°	3,45 * 3,83	13,21	13,21
266	* Boden EG 003-9	0,0°	5,91 * 3,83	22,64	22,64
267	* AW 011-5	N 90,0°	3,45 * 3,83	13,20	6,05
268	* F 013	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
269	IW 032	90,0°	3,45 * 3,83	13,20	13,20
270	* Boden EG 003-10	0,0°	5,91 * 3,83	22,63	22,63

271	* Dach 001-2	0,0°	1,00 * 16,46	16,46	16,46
272	IW 009	90,0°	3,45 * 3,34	11,51	11,51
273	* AW 003	S 90,0°	3,45 * 5,27	18,17	16,42
274	* F 019	S 90,0°	1,40 * 1,25	-	1,75
275	* AW 004	O 90,0°	3,45 * 2,19	7,54	7,54
276	* AW 005	NO 90,0°	3,45 * 2,20	7,58	7,58
277	* Boden EG 003-11	0,0°	1,00 * 16,56	16,56	16,56
278	* AW 013	N 90,0°	3,45 * 4,40	15,18	4,85
279	* AT 002	N 90,0°	2,76 * 3,74	-	10,33
280	IW 002-3	90,0°	3,45 * 1,17	4,03	4,03
281	IW 024	90,0°	3,45 * 6,81	23,48	21,03
282	IT 007	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
283	IW 001	90,0°	3,45 * 6,08	20,97	18,52
284	IT 001	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
285	IW 007	90,0°	3,45 * 3,29	11,34	9,11
286	IT 002	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
287	IW 025	90,0°	3,45 * 2,56	8,85	8,85
288	IW 013	90,0°	3,45 * 2,52	8,70	8,70
289	IW 014	90,0°	3,45 * 4,36	15,04	12,59
290	IT 006	90,0°	2,23 * 1,10	-	2,45
291	IW 012	90,0°	3,45 * 1,92	6,61	4,38
292	IT 008	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
293	IW 010-3	90,0°	3,45 * 2,20	7,59	5,36
294	IT 012	90,0°	2,23 * 1,00	-	2,23
295	* AW 009	S 90,0°	3,45 * 0,57	1,97	1,97
296	* AW 007-6	S 90,0°	3,45 * 1,57	5,41	5,41
297	IW 015	90,0°	3,45 * 5,95	20,52	20,52
298	IW 023	90,0°	3,45 * 3,66	12,61	12,61
299	* AW 010	O 90,0°	3,45 * 2,76	9,52	6,69
300	* F 026	O 90,0°	2,26 * 1,25	-	2,83
301	* Boden EG 003-19	0,0°	1,00 * 160,95	160,95	160,95
302	* AW 011	N 90,0°	3,45 * 7,13	24,59	13,87
303	* F 008	N 90,0°	2,86 * 1,25	-	3,58
304	* F 009	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
305	* AW 012	W 90,0°	3,45 * 4,40	15,18	12,36
306	* F 028	W 90,0°	2,26 * 1,25	-	2,83
307	* Boden EG 003-12	0,0°	1,00 * 59,26	59,26	59,26
308	* AW 015	N 90,0°	3,45 * 8,67	29,91	19,19
309	* F 001	N 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
310	* F 002	N 90,0°	2,86 * 1,25	-	3,58
311	* AW 016	W 90,0°	3,45 * 8,73	30,11	15,81
312	* F 003	W 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
313	* F 004	W 90,0°	2,86 * 2,50	-	7,15
314	* AW 017	S 90,0°	3,45 * 0,62	2,15	2,15
315	IW 002	90,0°	3,45 * 3,12	10,77	6,30
316	IT 003	90,0°	2,23 * 2,00	-	4,47
317	IW 002-2	90,0°	3,45 * 3,04	10,49	10,49
318	* AW 014	O 90,0°	3,45 * 1,90	6,57	6,57

319	* Boden EG 003-13	0,0°	1,00 * 71,40	71,40	71,40
320	* AW 018	W 90,0°	3,45 * 5,52	19,03	14,68
321	* F 005	W 90,0°	1,74 * 1,25	-	2,17
322	* F 006	W 90,0°	1,74 * 1,25	-	2,17
323	* AW 019	S 90,0°	3,45 * 0,92	3,18	3,18
324	IW 004	90,0°	3,45 * 2,49	8,58	8,58
325	IW 004-2	90,0°	3,45 * 3,29	11,34	11,34
326	* Boden EG-1	0,0°	2,49 * 0,26	0,65	0,65
327	* Boden EG 003-14	0,0°	1,00 * 19,33	19,33	19,33
328	IW 005	90,0°	3,45 * 2,75	9,49	9,49
329	* Boden EG-2	0,0°	2,75 * 0,26	0,71	0,71
330	* Boden EG 003-15	0,0°	1,00 * 9,28	9,28	9,28
331	* Dach 001-3	0,0°	3,00 * 2,18	6,53	6,53
332	* AW 002	W 90,0°	3,45 * 3,01	10,39	10,39
333	* AW 003-2	S 90,0°	3,45 * 2,18	7,52	7,52
334	* Boden EG 003-16	0,0°	3,34 * 2,18	7,27	7,27
335	* AW 007-2	S 90,0°	3,45 * 4,36	15,04	10,69
336	* F 007	S 90,0°	1,74 * 2,50	-	4,35
337	IW 016	90,0°	3,45 * 3,37	11,61	11,61
338	* Boden EG 003-17	0,0°	5,95 * 4,36	25,94	25,94
339	* AW 007-3	S 90,0°	3,45 * 3,64	12,55	10,85
340	* F 020	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
341	* Boden EG 003-18	0,0°	1,00 * 12,46	12,46	12,46
342	* Dach 003-12	S 7,0°	3,01 * 2,78	8,37	8,37
343	* AW 026	N 90,0°	1,20 * 3,01	3,61	3,61
344	* AW 023	W 90,0°	1,20 * 2,76	3,31	3,31
345	* AW 024	S 90,0°	1,20 * 3,01	3,61	3,61
346	* AW 025	O 90,0°	1,20 * 2,76	3,31	3,31
347	* Boden Keller-1	0,0°	3,01 * 2,76	8,31	8,31
348	* AW 042	N 90,0°	1,20 * 2,42	2,90	2,90
349	* AW 033	W 90,0°	1,20 * 2,42	2,90	2,90
350	* AW 007	S 90,0°	3,45 * 2,20	7,59	5,89
351	* F 023	S 90,0°	1,36 * 1,25	-	1,70
352	* AW 034	S 90,0°	1,20 * 2,42	2,90	2,90
353	* AW 041	O 90,0°	1,20 * 2,42	2,90	2,90
354	* Boden EG 002-1	0,0°	1,00 * 4,21	4,21	4,21
355	* Boden EG 002-2	0,0°	2,15 * 0,46	0,99	0,99
356	* Boden EG 003-1	0,0°	1,00 * 7,68	7,68	7,68
357	* Boden Keller 002-1	0,0°	2,42 * 2,42	5,86	5,86

* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

Raumliste

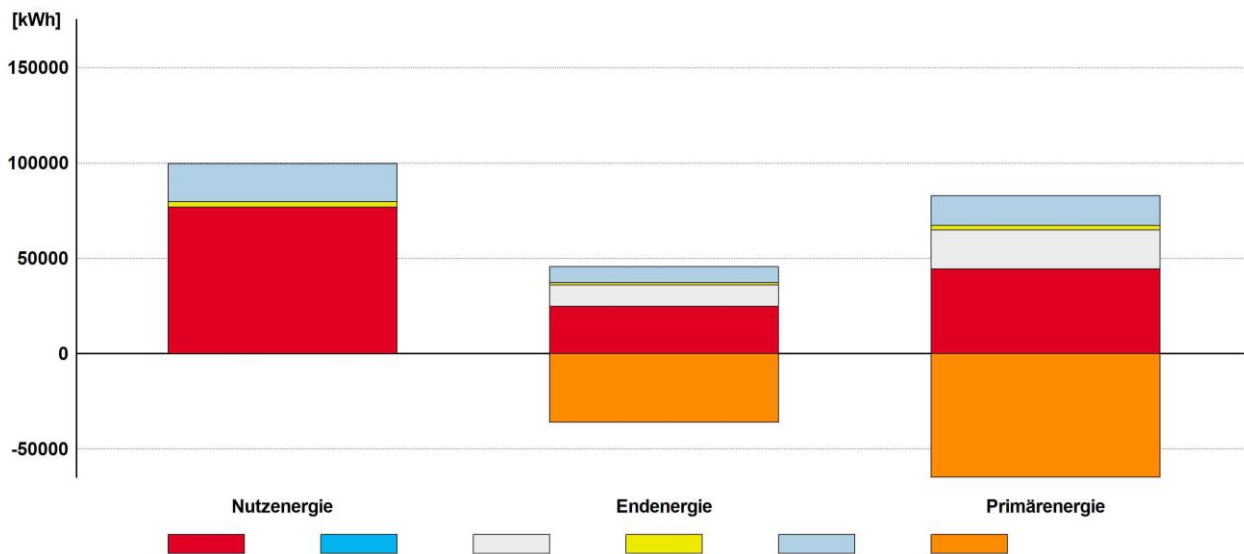
	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Wohnraum	161,50	4,78	723,78	Verkehrsfläche	
2	DG-R10	Wohnraum 010	12,08	2,75	33,22	WC und Sanitärräume	
3	DG-R11	Wohnraum 011	21,66	2,75	59,57	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
4	DG-R13	Wohnraum 013	12,94	2,75	35,59	WC und Sanitärräume	
5	DG-R14	Wohnraum 014	47,15	2,75	129,67	WC und Sanitärräume	
6	DG-R15	Wohnraum 015	11,30	2,75	31,08	WC und Sanitärräume	
7	DG-R16	Wohnraum 016	11,48	2,75	31,57	Verkehrsfläche	
8	DG-R2	Wohnraum 002	37,01	2,75	101,77	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
9	DG-R3	Wohnraum 003	52,55	2,75	144,50	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
10	DG-R4	Wohnraum 004	27,80	2,75	76,45	WC und Sanitärräume	
11	DG-R5	Wohnraum 005	13,98	2,75	38,45	WC und Sanitärräume	
12	DG-R6	Wohnraum 006	58,50	2,75	160,87	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
13	DG-R7	Wohnraum 007	51,64	2,75	142,01	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
14	DG-R8	Wohnraum 008	19,55	2,75	53,77	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
15	DG-R9	Wohnraum 009	19,56	2,75	53,78	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
16	R1-DG	Raum	17,67	4,48	73,17	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
17	R2-DG	Raum	12,02	4,48	49,75	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
18	EG-R10	Wohnraum 010	9,71	2,75	26,71	WC und Sanitärräume	
19	EG-R11	Wohnraum 011	3,47	2,75	9,55	WC und Sanitärräume	
20	EG-R12	Wohnraum 012	46,83	2,75	128,78	WC und Sanitärräume	
21	EG-R13	TRH	47,24	7,06	187,22	Verkehrsfläche	
22	EG-R14	Wohnraum 014	11,19	2,75	30,78	Verkehrsfläche	
23	EG-R15	Wohnraum 015	26,06	2,75	71,67	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
24	EG-R16	Wohnraum 016	51,64	2,75	142,01	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
25	EG-R17	Wohnraum 017	58,51	2,75	160,89	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
26	EG-R18	Wohnraum 018	19,56	2,75	53,78	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
27	EG-R19	Wohnraum 019	19,55	2,75	53,77	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
28	EG-R2	Wohnraum 002	12,23	2,75	33,64	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
29	EG-R20	Wohnraum 020	146,79	3,20	469,71	Verkehrsfläche	
30	EG-R3	Wohnraum 003	52,55	2,75	144,50	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
31	EG-R4	Wohnraum 004	61,67	2,75	169,59	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
32	EG-R5	Wohnraum 005	16,05	2,75	44,15	Verkehrsfläche	
33	EG-R6	Wohnraum 006	8,90	2,75	24,48	WC und Sanitärräume	
34	EG-R7	Wohnraum 007	4,78	2,75	13,14	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
35	EG-R8	Wohnraum 008	22,54	2,75	61,99	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
36	EG-R9	Wohnraum 009	9,94	2,75	27,34	WC und Sanitärräume	
37	Keller-R1	Aufzugschacht	4,67	8,67	40,15	Verkehrsfläche	
38	Keller-R2	Schacht 2	11,29	4,35	31,17	Verkehrsfläche	
Σ			1233,56	Σ	3864,02		

Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]	PV-Anlage * [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	99612 80,75	76771 62,23	0 0,00	0 0,00	2691 2,18	20150 16,33	0 0,00
Endenergie	45960 37,26	24645 19,98	0 0,00	11357 9,21	1364 1,11	8594 6,97	(-36023) (-29,20)
Primärenergie	82728 67,06	44361 35,96	0 0,00	20442 16,57	2456 1,99	15469 12,54	(-64841) (-52,56)

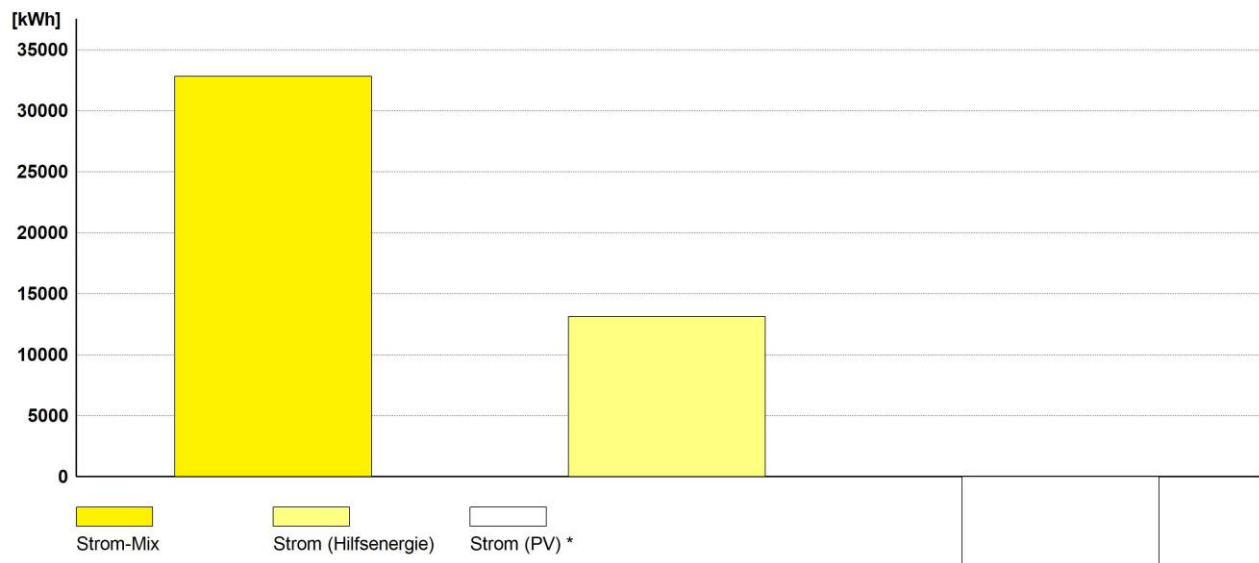
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom-Mix	32820	24226	0	0	0	8594
Strom (Hilfs...	13140	419	0	11357	1364	0
Strom (PV) *	-36023	0	0	0	0	0

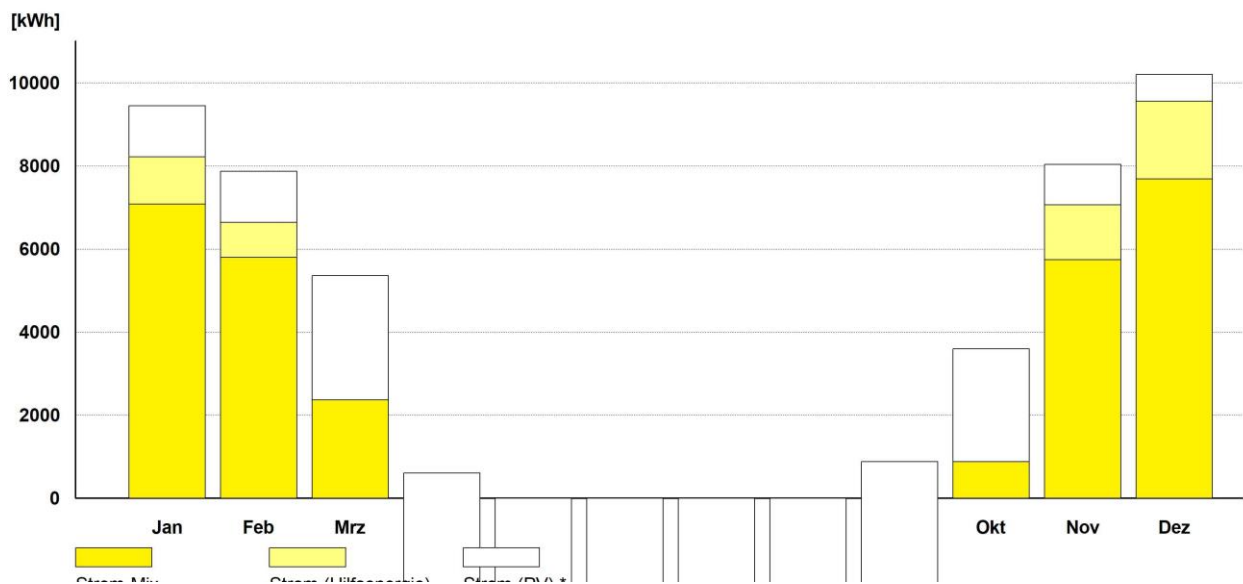
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

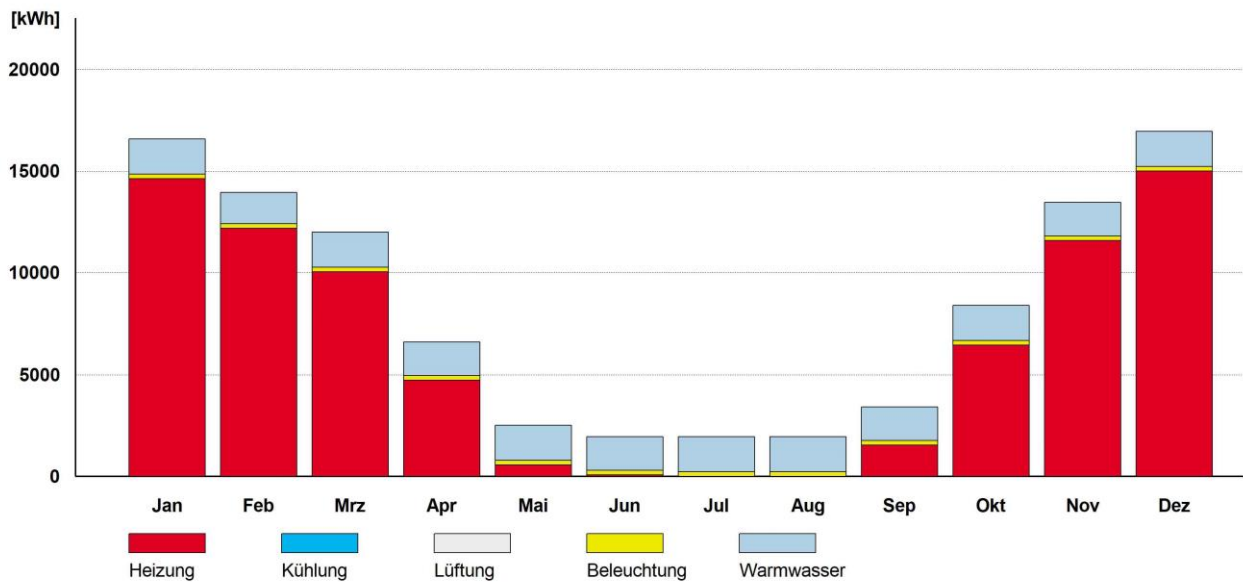
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	32820	7075	5796	3676	343	0	0	0	0	402	2105	5737	7686
Strom (Hilfs...	13140	2359	2075	1688	262	0	0	0	0	471	1483	2283	2519
Strom (PV) *...	-36023	-1234	-1226	-2986	-5182	-4552	-4194	-4281	-4283	-3749	-2715	-979	-642
Gesamt	9937	8199	6645	2378	-4577	-4552	-4194	-4281	-4283	-2876	874	7041	9563

* PV bereits beim Strom verrechnet



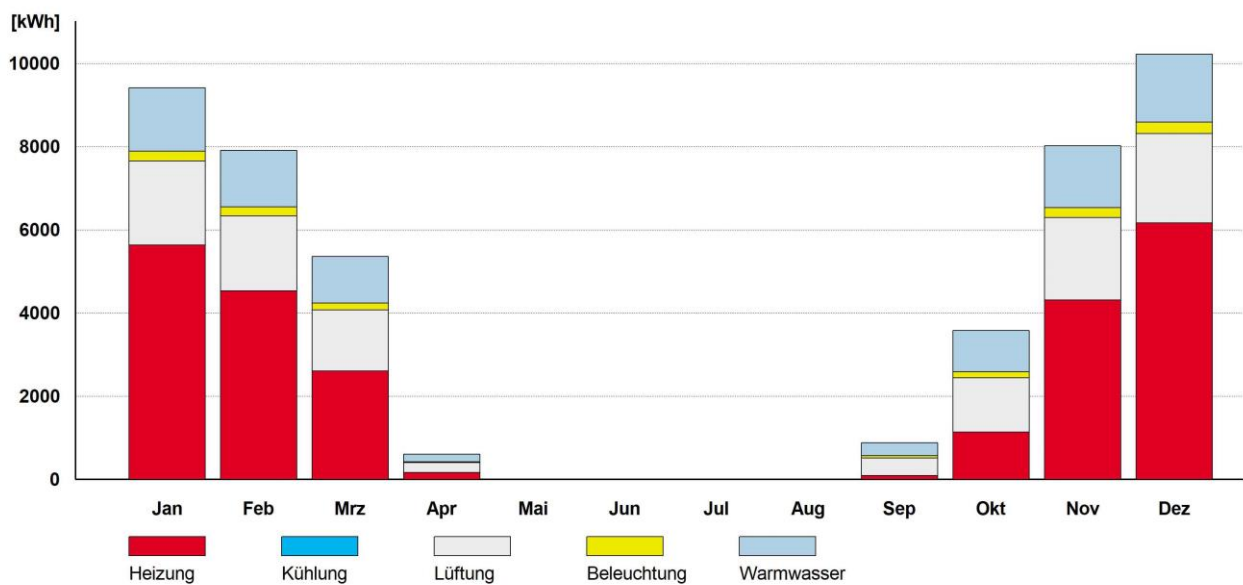
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	76771	14628	12182	10041	4741	561	68	0	0	1543	6432	11577	14998
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2691	234	207	227	217	223	216	223	225	220	231	228	240
Warmwasser	20150	1711	1546	1711	1656	1711	1656	1711	1711	1656	1711	1656	1711
Gesamt	99612	16573	13936	11979	6614	2496	1940	1935	1936	3419	8374	13461	16949



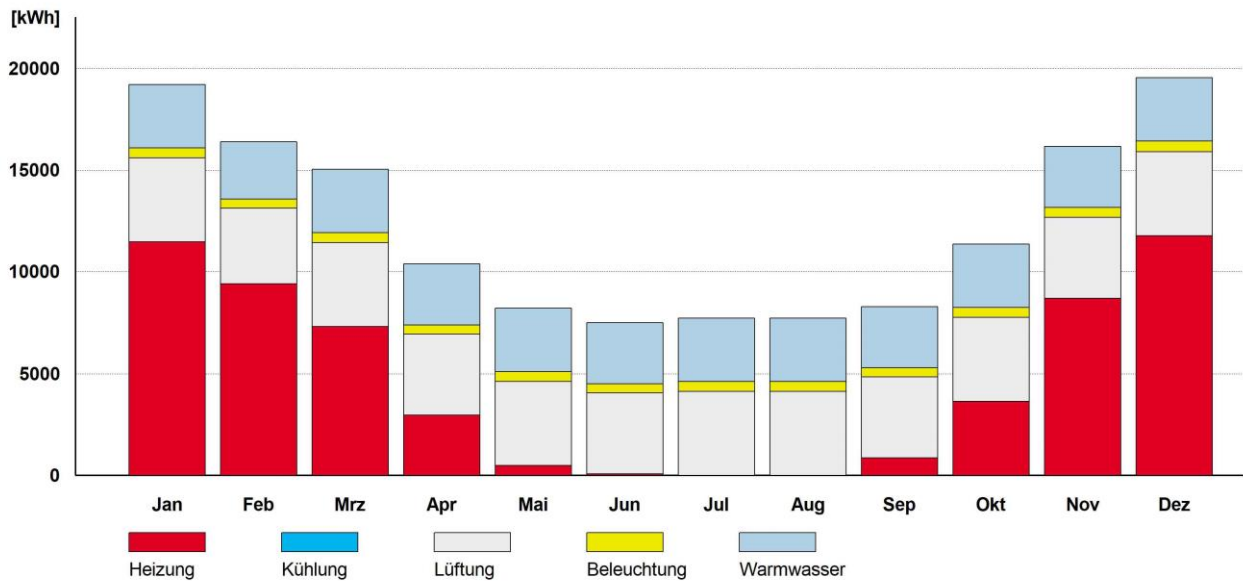
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	24645	5636	4519	2611	172	0	0	0	0	90	1146	4315	6157
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	11357	2023	1788	1469	232	0	0	0	0	418	1302	1973	2152
Beleuchtung	1364	244	212	172	27	0	0	0	0	49	155	239	267
Warmwasser	8594	1531	1353	1112	175	0	0	0	0	316	985	1493	1629
Gesamt	45318	9433	7871	5364	605	0	0	0	0	874	3588	8020	9563



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	56699	11472	9402	7316	2958	488	93	0	0	855	3623	8715	11779
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	48479	4117	3719	4117	3985	4117	3985	4117	4117	3985	4117	3985	4117
Beleuchtung	5710	497	440	481	461	473	457	474	477	467	490	484	511
Warmwasser	36682	3116	2814	3116	3015	3115	3015	3115	3115	3015	3115	3015	3116
Gesamt	147569	19201	16375	15030	10418	8193	7549	7706	7709	8321	11345	16198	19523



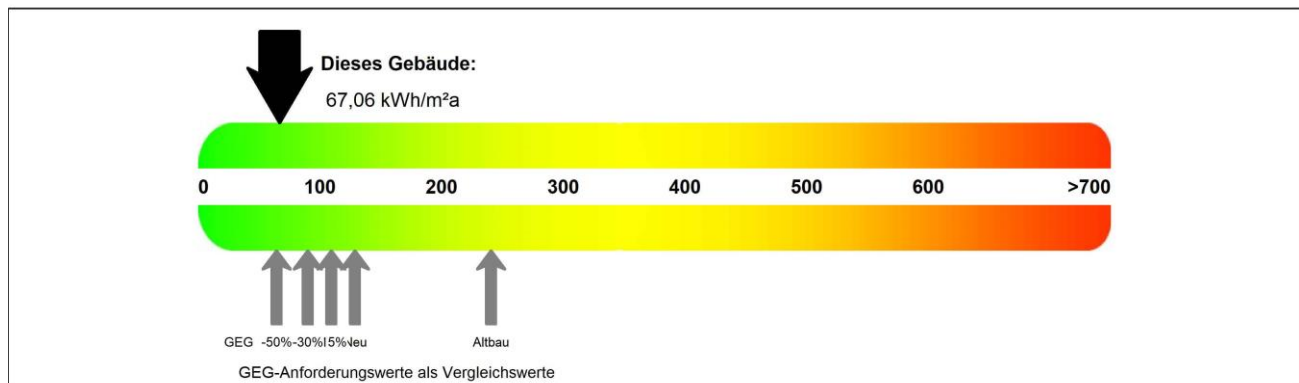
Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche für Nichtwohngebäude ergibt sich aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,75. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2020 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung. Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2020 Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG -15%	GEG -30%	GEG -50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m ² a]	67,06	240,70	128,95	109,61	90,26	64,47
Mittlere U-Werte [W/m ² K]						
- Opake Außenbauteile	0,170	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	0,900	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart:	Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:	Neubau
Energiebezugsfläche	A_{EBF} : 1234 m ²
Hüllfläche	A: 2443 m ²
Volumen	V_e : 4830 m ³

Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Bezeichnung der Zone:	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
Betriebsunterbrechung:	Ja
Beschreibung:	R2-DG, R1-DG, DG-R11, DG-R2, DG-R3, DG-R8, DG-R9, DG-R7, DG-R6, EG-R4, EG-R3, EG-R15, EG-R19, EG-R16, EG-R18, EG-R17, EG-R2, EG-R7, EG-R8

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	2180,20 m ³
Luftvolumen	V_{design} :	1744,20 m ³
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	619,24 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1335,90 m ²

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Hüllfläche

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 002-8	Horizontal	7	26,91	0,14	Dach als Systemgrenze	3,75	1,00
2	Dach 003-2	Horizontal	7	44,21	0,14	Dach als Systemgrenze	6,17	1,00
3	Dach 002-2	Horizontal	7	58,74	0,14	Dach als Systemgrenze	8,19	1,00
4	Dach 002-4	Horizontal	7	64,14	0,14	Dach als Systemgrenze	8,95	1,00
5	Dach 002-5	Horizontal	7	59,55	0,14	Dach als Systemgrenze	8,30	1,00
6	Dach 002-6	Horizontal	7	22,80	0,14	Dach als Systemgrenze	3,18	1,00
7	Dach 002-7	Horizontal	7	22,81	0,14	Dach als Systemgrenze	3,18	1,00
8	Dach 003-11	Horizontal	7	20,42	0,14	Dach als Systemgrenze	2,85	1,00
9	Dach 003-10	Horizontal	7	13,98	0,14	Dach als Systemgrenze	1,95	1,00
10	Dach 001-2	Horizontal	0	16,46	0,14	Dach als Systemgrenze	2,30	1,00
11	Dach 001-3	Horizontal	0	6,53	0,14	Dach als Systemgrenze	0,91	1,00
12	AW 035-2	Nord	90	17,57	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,48	1,00
13	AW 036-2	West	90	14,19	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,62	1,00
14	AW 027-2	Süd	90	16,87	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,30	1,00
15	AW 029	Süd	90	2,68	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,68	1,00
16	AW 028	Ost	90	20,07	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	5,12	1,00
17	AW 030	Ost	90	10,58	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,70	1,00
18	AW 031	Nord	90	17,93	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,57	1,00
19	AW 032	West	90	5,10	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,30	1,00
20	AW 031-2	Nord	90	15,93	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,06	1,00
21	AW 031-3	Nord	90	15,01	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,83	1,00
22	AW 030-2	Ost	90	35,53	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	9,06	1,00
23	AW 031-4	Nord	90	8,16	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,08	1,00
24	AW 031-5	Nord	90	8,17	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,08	1,00
25	AW 027-3	Süd	90	11,38	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,90	1,00
26	AW 027-8	Süd	90	7,58	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,93	1,00
27	AW 007-8	Süd	90	11,10	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,83	1,00
28	AW 008	Ost	90	12,26	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,13	1,00
29	AW 011-2	Nord	90	8,45	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,15	1,00
30	AW 010-2	Ost	90	26,43	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,74	1,00

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
31	AW 011-3	Nord	90	9,19	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,34	1,00
32	AW 011-4	Nord	90	3,49	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,89	1,00
33	AW 011-5	Nord	90	6,05	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,54	1,00
34	AW 003	Süd	90	16,42	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,10	1,00
35	AW 004	Ost	90	7,54	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,88	1,00
36	AW 005	Nord-Ost	90	7,58	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,89	1,00
37	AW 011	Nord	90	13,87	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,54	1,00
38	AW 012	West	90	12,36	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,15	1,00
39	AW 015	Nord	90	19,19	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,89	1,00
40	AW 016	West	90	15,81	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,03	1,00
41	AW 014	Ost	90	6,57	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,67	1,00
42	AW 002	West	90	10,39	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,60	1,00
43	AW 003-2	Süd	90	7,52	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,88	1,00
44	AW 007-2	Süd	90	10,69	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,73	1,00
45	F 030	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
46	F 031	Nord	90	3,58	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,22	1,00
47	F 032	West	90	4,35	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,91	1,00
48	F 046	Süd	90	4,35	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,91	1,00
49	F 045	Ost	90	4,35	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,91	1,00
50	F 055	Ost	90	2,83	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,54	1,00
51	F 037	Nord	90	3,45	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,11	1,00
52	F 038	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
53	F 029	West	90	2,83	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,54	1,00
54	F 040	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
55	F 041	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
56	F 043	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
57	F 044	Nord	90	3,45	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,11	1,00
58	F 056	Ost	90	2,83	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,54	1,00
59	F 042	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
60	F 039	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
61	F 036	Süd	90	2,17	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,96	1,00
62	F 058	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
63	F 017	Süd	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
64	F 016	Ost	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
65	F 014	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
66	F 015	Nord	90	3,58	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,22	1,00
67	F 027	Ost	90	2,83	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,54	1,00
68	F 011	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
69	F 012	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
70	F 010	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
71	F 013	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
72	F 019	Süd	90	1,75	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,57	1,00
73	F 008	Nord	90	3,58	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,22	1,00
74	F 009	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
75	F 028	West	90	2,83	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,54	1,00
76	F 001	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
77	F 002	Nord	90	3,58	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,22	1,00
78	F 003	West	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
79	F 004	West	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
80	F 007	Süd	90	4,35	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,91	1,00
81	Boden EG 003-6	Horizontal	0	31,47	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	5,06	0,55
82	Boden EG 003-7	Horizontal	0	59,47	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	9,55	0,55
83	Boden EG 003-8	Horizontal	0	64,06	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	10,29	0,55
84	Boden EG 003-9	Horizontal	0	22,64	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	3,64	0,55
85	Boden EG 003-10	Horizontal	0	22,63	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	3,64	0,55
86	Boden EG 003-11	Horizontal	0	16,56	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	2,66	0,55
87	Boden EG 003-12	Horizontal	0	59,26	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	9,52	0,55
88	Boden EG 003-13	Horizontal	0	71,40	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	11,47	0,55
89	Boden EG 003-16	Horizontal	0	7,27	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,17	0,55
90	Boden EG 003-17	Horizontal	0	25,94	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	4,17	0,55
Σ				1335,95				

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Raumliste

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R11	Wohnraum 011	21,66	2,75	59,57	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
2	DG-R2	Wohnraum 002	37,01	2,75	101,77	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
3	DG-R3	Wohnraum 003	52,55	2,75	144,50	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
4	DG-R6	Wohnraum 006	58,50	2,75	160,87	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
5	DG-R7	Wohnraum 007	51,64	2,75	142,01	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
6	DG-R8	Wohnraum 008	19,55	2,75	53,77	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
7	DG-R9	Wohnraum 009	19,56	2,75	53,78	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
8	R1-DG	Raum	17,67	4,48	73,17	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
9	R2-DG	Raum	12,02	4,48	49,75	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
10	EG-R15	Wohnraum 015	26,06	2,75	71,67	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
11	EG-R16	Wohnraum 016	51,64	2,75	142,01	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
12	EG-R17	Wohnraum 017	58,51	2,75	160,89	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
13	EG-R18	Wohnraum 018	19,56	2,75	53,78	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
14	EG-R19	Wohnraum 019	19,55	2,75	53,77	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
15	EG-R2	Wohnraum 002	12,23	2,75	33,64	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
16	EG-R3	Wohnraum 003	52,55	2,75	144,50	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
17	EG-R4	Wohnraum 004	61,67	2,75	169,59	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
18	EG-R7	Wohnraum 007	4,78	2,75	13,14	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
19	EG-R8	Wohnraum 008	22,54	2,75	61,99	Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)	
Σ			619,25	Σ	1744,17		

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}} :$ 90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x :$ Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}} :$ pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}} :$ 133,6 W/K
Nutzungsprofil:	8 - Klassenzimmer (Schulen), Gruppenraum (Kindergarten)

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V :$ 1744,20 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}} :$ 3,55 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}} :$ 6192,40 m ³ /h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:	Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50} :$ 1,26 1/h
Lage des Gebäudes:	mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:	halbfrei
Windschutzkoeffizienten	$e :$ 0,07
	$f :$ 15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	$n_{\text{inf}} :$ 0,09 1/h
Fenster	$n_{\text{win}} :$ 0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}} :$ 0,19 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	$n_{\text{inf}} :$ 0,09 1/h
Fenster	$n_{\text{win}} :$ 0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}} :$ 0,19 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}} :$ 200 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}} :$ 200 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}} :$ 7 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	9 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$:	4 °C

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	10 m³/(h m²)
Luftbefeuchtung erforderlich:	Befeuchtung - mit Toleranz	
Entsprechend dem Nutzungsprofil ist eine Luftbefeuchtung erforderlich.		
Die Anlagentechnik weist aber keinen Befeuchter auf.		

Beleuchtung:

Jähl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	1400 h/a
Jähl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	0 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	300 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,97
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,25
Raumindex	k :	2,00
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{I,p}$:	100 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{I,fac}$:	20 Wh/m ² d
Konfiguration Lüftungsanlage		

Anlagentyp	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung	Ja
Mit Kühlung	Nein

Kühlbedarf		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	80,00 %
Luftbefeuchtung		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Regelung der Belüftung		IDA-C1 - Anlage läuft konstant
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	9,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	21,00 °C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	13230,00 m³/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	13230,00 m³/h

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	21,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	21,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft		
- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	6192,00 m³/h
- Luftwechsel	n_{ac} :	3,55 1/h
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	$\Delta_{p,konst}$:	384,00 Pa

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Senken / Quellen für die Heizung

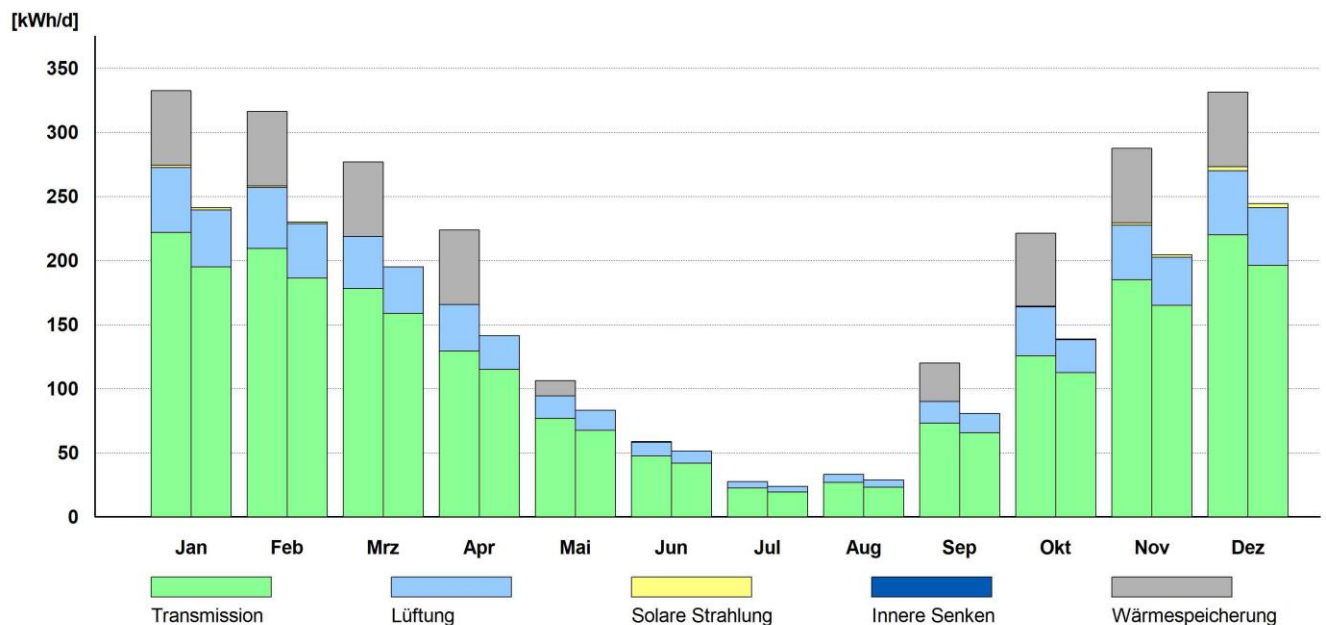
Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	222,01	209,07	178,42	129,16	76,59	47,73	22,2	26,64	73,34	125,88	184,99	220,02
Lüftung	50,65	47,7	40,7	36,28	17,47	10,89	5,06	6,08	16,73	38,27	42,2	50,19
Solare Strahlung	2,15	1,54	0,16	0	0	0	0	0	0	0,34	2,12	2,84
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	58,12	58,12	58,12	58,12	11,63	0,69	0	0	29,81	56,93	58,12	58,12
Gesamt	332,93	316,42	277,4	223,56	105,69	59,31	27,27	32,72	119,88	221,43	287,43	331,17

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	195,13	186,35	159,03	115,13	67,32	41,95	19,51	23,42	65,37	112,2	164,89	196,11
Lüftung	44,52	42,51	36,28	26,27	15,36	9,57	4,45	5,34	14,91	25,6	37,62	44,74
Solare Strahlung	2,15	1,54	0,16	0	0	0	0	0	0	0,34	2,12	2,84
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	241,8	230,4	195,47	141,39	82,68	51,52	23,96	28,76	80,28	138,14	204,62	243,68

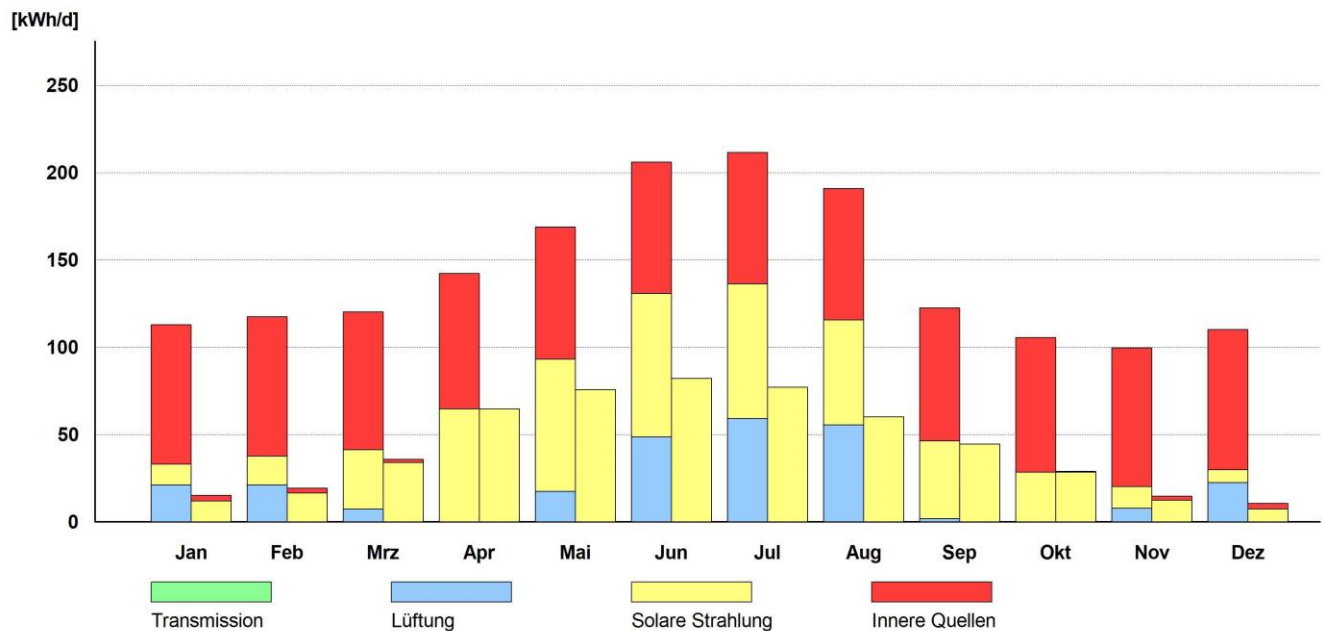


Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)**Quellen Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	21,26	21,24	7,17	0	17,52	48,61	58,97	55,61	1,72	0	7,96	22,56
Solare Strahlung	12,11	16,72	33,87	64,59	75,61	82,05	76,89	60,17	44,52	28,34	12,35	7,22
Innere Quellen	79,96	79,6	78,62	77,29	75,62	75,32	75,32	75,34	76,17	76,93	79,19	80,24
Gesamt	113,33	117,57	119,66	141,88	168,75	205,97	211,19	191,12	122,4	105,26	99,5	110,02

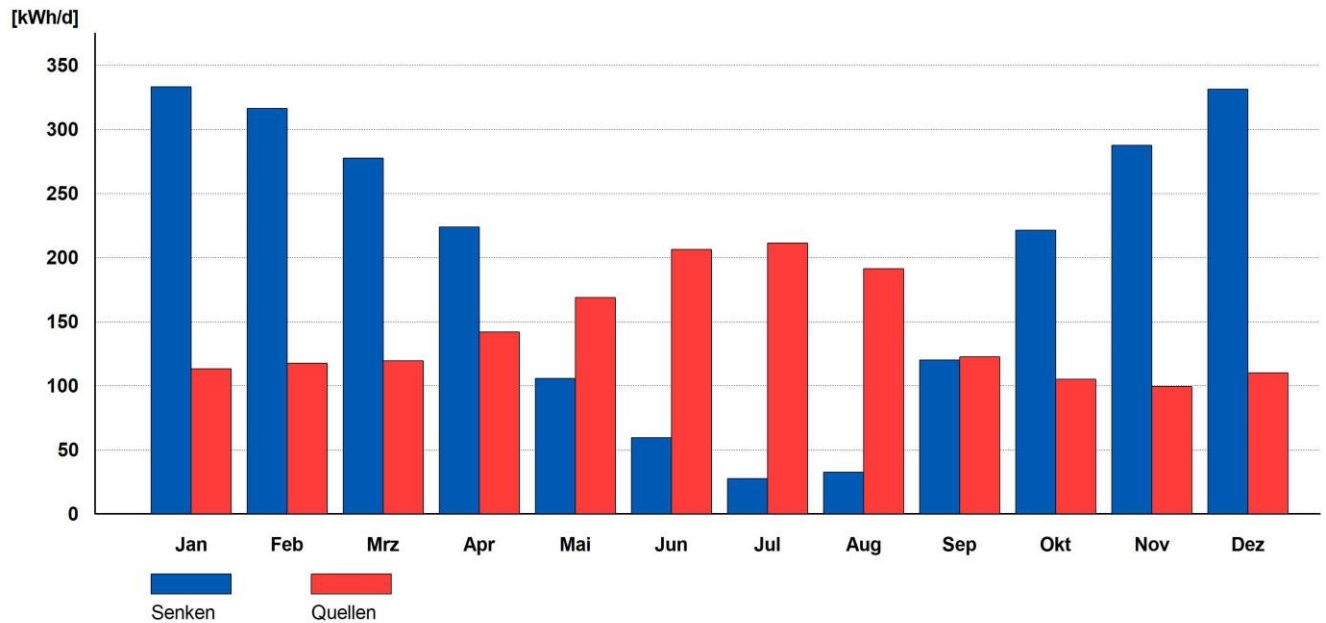
Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	12,11	16,72	33,87	64,59	75,61	82,05	76,89	60,17	44,52	28,34	12,35	7,22
Innere Quellen	3,19	2,93	1,8	0,13	0	0	0	0	0	0,5	2,34	3,42
Gesamt	15,3	19,65	35,67	64,72	75,61	82,05	76,89	60,17	44,52	28,84	14,69	10,64

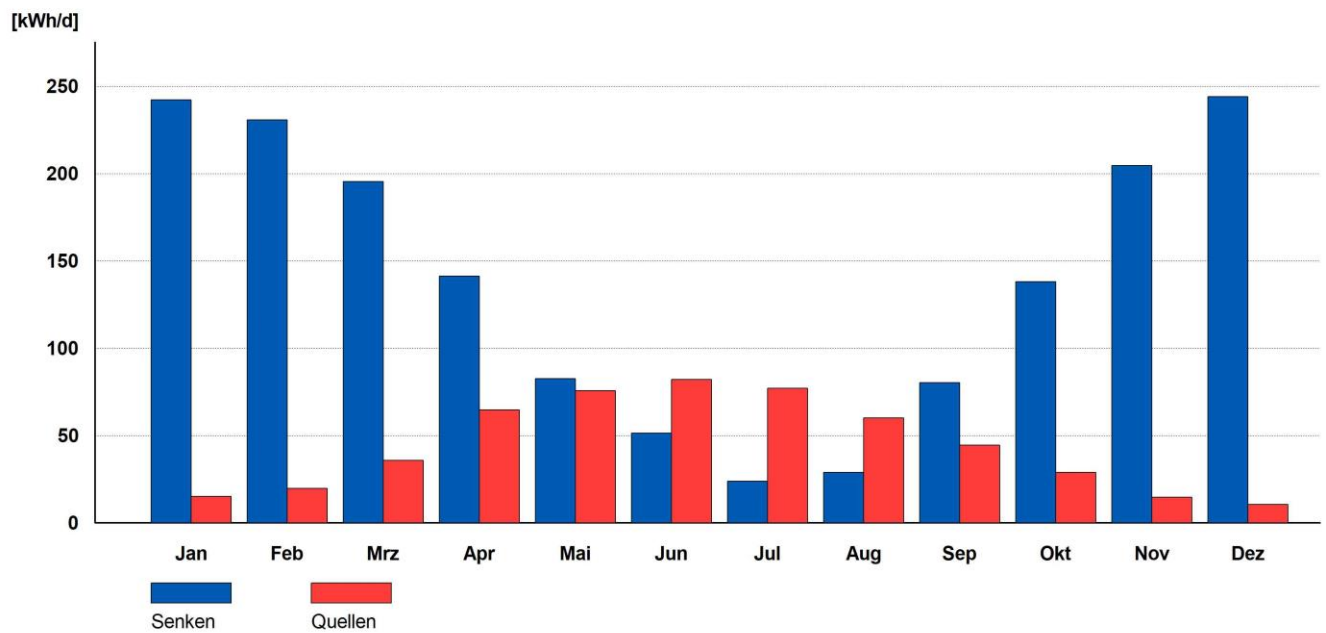


Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Quellen/Senken Nutzungszeit



Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit



Bilanzinnentemperaturen

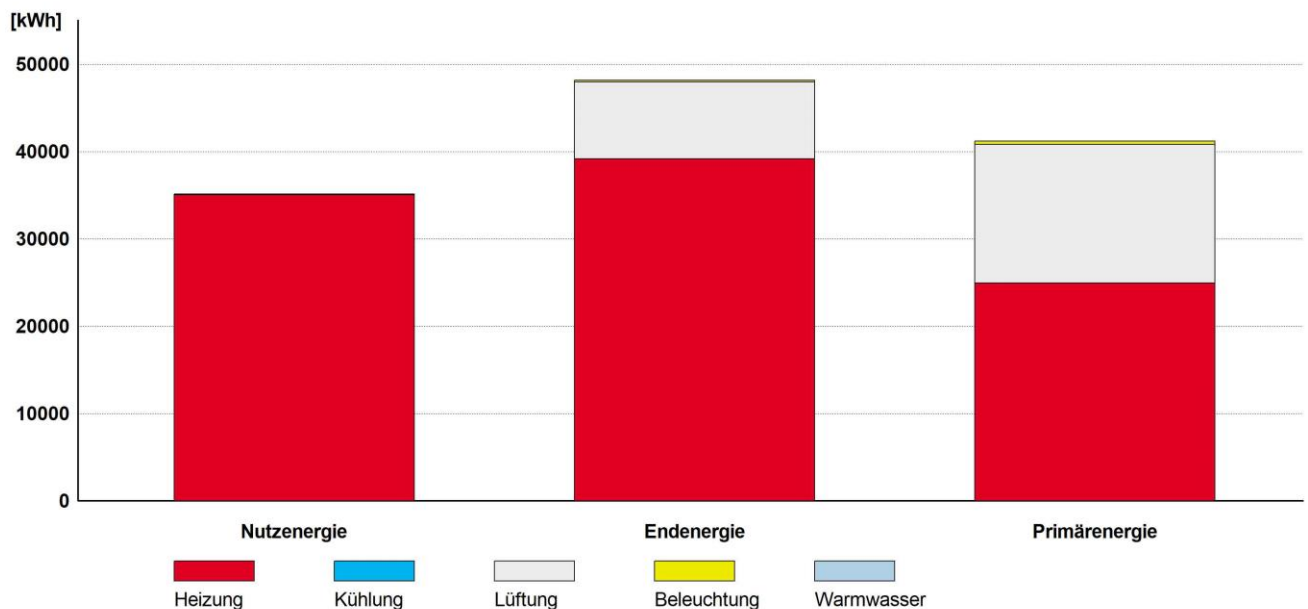
9 [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,88	19,68	19,87	20,18	20,61	20,76	20,89	20,87	20,54	20,2	19,83	19,61
Nicht-Nutzungszeit	17,59	17,75	18,22	18,99	19,82	20,27	20,66	20,59	19,86	19,04	18,12	17,58

Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

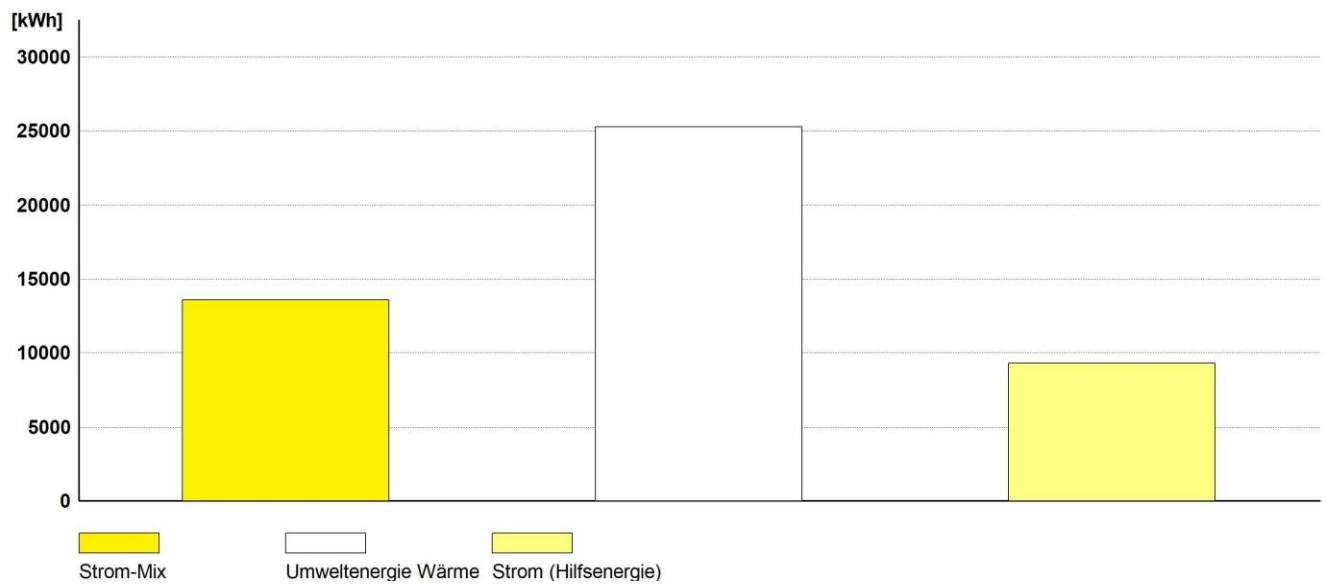
	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	35106 56,69	34982 56,49	0 0,00	0 0,00	124 0,20	0 0,00
Endenergie	48213 77,86	39172 63,26	0 0,00	8824 14,25	217 0,35	0 0,00
Primärenergie	41237 66,59	24963 40,31	0 0,00	15883 25,65	391 0,63	0 0,00



Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

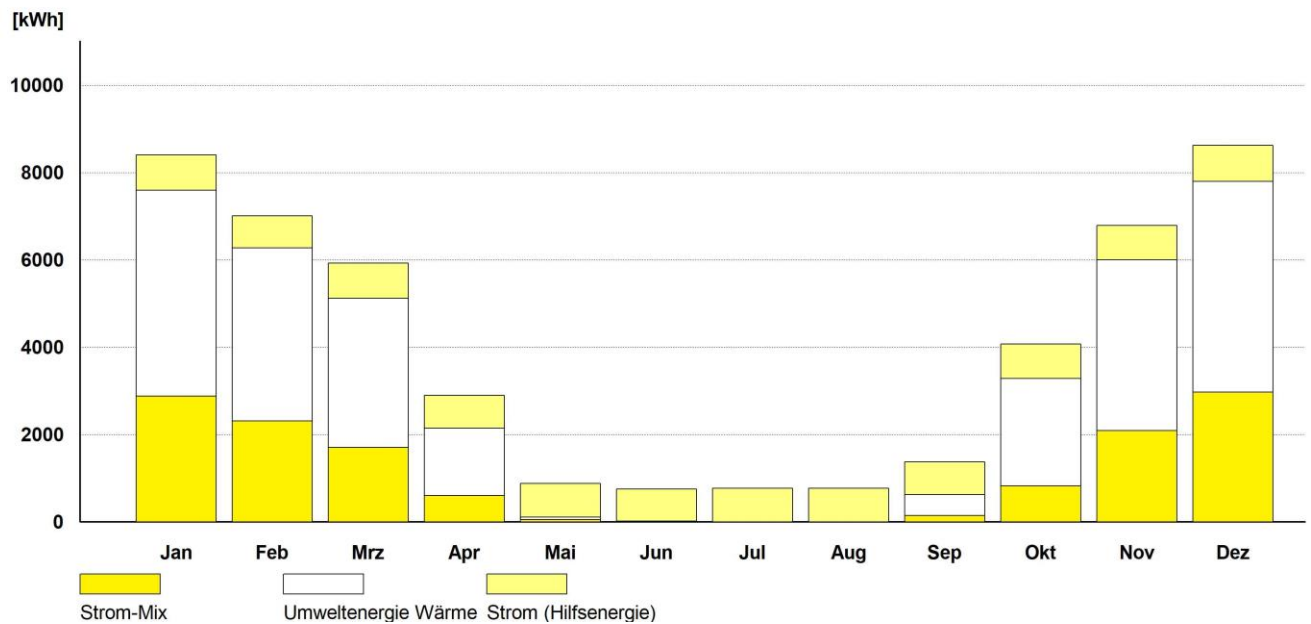
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom-Mix	13613	13613	0	0	0	0
Umweltenergi...	25304	25304	0	0	0	0
Strom (Hilfs...	9296	256	0	8824	217	0



Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

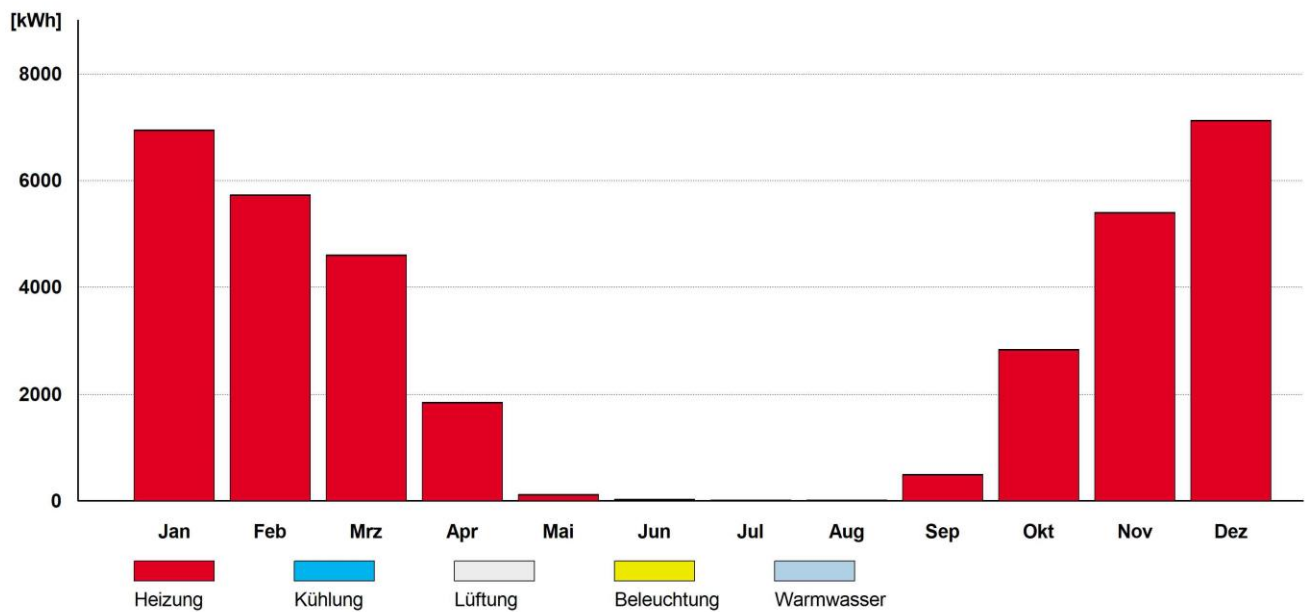
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	13613	2876	2312	1712	604	64	16	0	0	143	827	2095	2962
Umweltenergi...	25304	4704	3960	3406	1531	55	7	0	0	470	2457	3898	4817
Strom (Hilfs...	9296	814	732	800	759	775	742	767	767	753	790	780	817
Gesamt	48213	8394	7003	5919	2895	894	765	767	767	1366	4075	6773	8596



Zone: Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	34982	6937	5712	4586	1831	103	22	0	0	476	2815	5388	7113
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	124	11	10	10	10	10	9	10	10	10	11	11	12
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	35106	6948	5721	4597	1840	112	31	10	10	486	2826	5399	7125



Zone: Verkehrsfläche

Zone Verkehrsfläche

Bezeichnung der Zone:

Verkehrsfläche

Nutzungsprofil:

 * 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone
 kein Standardnutzungsprofil

Konditionierung:

Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung

Betriebsunterbrechung:

Ja

Beschreibung:

DG-R1, EG-R13, EG-R20, Keller-R2, DG-R16, EG-R14, EG-R5, Keller-R1

Geometrie:

Bruttovolumen

 V_e : 1948,20 m³

Luftvolumen

 V_{design} : 1558,50 m³

Nettogrundfläche

 A_{NGF} : 410,22 m²

Hüllfläche

 A_{Zone} : 720,02 m²**Zone: Verkehrsfläche**

Hüllfläche

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 002-9	Horizontal	7	60,18	0,14	Dach als Systemgrenze	8,39	1,00
2	Dach 003-15	Horizontal	7	116,76	0,14	Dach als Systemgrenze	16,28	1,00
3	Dach 003-10	Horizontal	7	13,32	0,14	Dach als Systemgrenze	1,86	1,00
4	Dach 003-13	Horizontal	7	10,35	0,14	Dach als Systemgrenze	1,44	1,00
5	Dach 003-14	Horizontal	7	19,36	0,14	Dach als Systemgrenze	2,70	1,00
6	Dach 003-12	Horizontal	7	8,37	0,14	Dach als Systemgrenze	1,17	1,00
7	Dach 001-4	Horizontal	0	8,75	0,14	Dach als Systemgrenze	1,22	1,00
8	AW 027	Süd	90	9,47	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,42	1,00
9	AW 027-7	Süd	90	7,16	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,83	1,00
10	AW 020	West	90	4,22	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,08	1,00
11	AW 020-2	West	90	6,96	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,78	1,00

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
12	AW 040-2	West	90	4,82	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,23	1,00
13	AW 040	West	90	7,55	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,93	1,00
14	AW 001	Süd	90	13,18	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,36	1,00
15	AW 021	Süd	90	13,05	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,33	1,00
16	AW 021-2	Süd	90	5,94	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,51	1,00
17	AW 022	Ost	90	11,90	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,03	1,00
18	AW 006	Ost	90	3,53	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,88	1,00
19	AW 007-7	Süd	90	5,82	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,49	1,00
20	AW 013	Nord	90	0,39	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,10	1,00
21	AW 009	Süd	90	1,97	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,50	1,00
22	AW 007-6	Süd	90	5,41	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,38	1,00
23	AW 010	Ost	90	6,69	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,71	1,00
24	AW 018	West	90	14,68	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,74	1,00
25	AW 019	Süd	90	3,18	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,81	1,00
26	AW 007	Süd	90	5,89	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,50	1,00
27	AW 026	Nord	90	3,61	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,79	0,75
28	AW 023	West	90	3,31	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,72	0,75
29	AW 024	Süd	90	3,61	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,79	0,75
30	AW 025	Ost	90	3,31	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,72	0,75
31	AW 042	Nord	90	2,90	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,63	0,75
32	AW 033	West	90	2,90	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,63	0,75
33	AW 034	Süd	90	2,90	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,63	0,75
34	AW 041	Ost	90	2,90	0,22	Wand des beheizten Kellers gegen Erdreich	0,63	0,75
35	F 059	Nord	90	3,58	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,22	1,00
36	F 060	Nord	90	7,15	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,43	1,00
37	F 049	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
38	F 048	Süd	90	5,66	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	5,09	1,00
39	F 053	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
40	F 018	Süd	90	3,05	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,74	1,00
41	F 057	Süd	90	0,06	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,06	1,00
42	F 047	Süd	90	3,08	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,77	1,00
43	F 057	Süd	90	1,65	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,48	1,00
44	F 024	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _s
45	F 026	Ost	90	2,83	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,54	1,00
46	F 005	West	90	2,17	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,96	1,00
47	F 006	West	90	2,17	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,96	1,00
48	F 023	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
49	AT 001	Ost	90	5,92	1,50	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	8,89	1,00
50	AT 002	Nord	90	10,33	1,50	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	15,49	1,00
51	Boden EG 003-20	Horizontal	0	26,89	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	4,32	0,55
52	Boden EG 003-21	Horizontal	0	8,05	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,29	0,55
53	Boden EG 003-5	Horizontal	0	12,97	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	2,08	0,55
54	Boden EG 003-19	Horizontal	0	160,95	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	25,85	0,55
55	Boden EG 003-14	Horizontal	0	19,33	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	3,10	0,55
56	Boden Keller-1	Horizontal	0	8,31	0,22	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,80	0,55
57	Boden EG 003-1	Horizontal	0	7,68	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,23	0,55
58	Boden Keller 002-1	Horizontal	0	5,86	0,22	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,27	0,55
59	Boden DG 003-1	Horizontal	0	8,37	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,00	1,00
60	Boden EG-3	Horizontal	0	6,95	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,12	1,00
61	Boden EG-1	Horizontal	0	0,65	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,10	1,00
62	Boden EG 002-1	Horizontal	0	4,21	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,68	1,00
63	Boden EG 002-2	Horizontal	0	0,99	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,16	1,00
				Σ	720,02			

Zone: Verkehrsfläche

Raumliste

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R1	Wohnraum	161,50	4,78	723,78	Verkehrsfläche	
2	DG-R16	Wohnraum 016	11,48	2,75	31,57	Verkehrsfläche	
3	EG-R13	TRH	47,24	7,06	187,22	Verkehrsfläche	
4	EG-R14	Wohnraum 014	11,19	2,75	30,78	Verkehrsfläche	
5	EG-R20	Wohnraum 020	146,79	3,20	469,71	Verkehrsfläche	
6	EG-R5	Wohnraum 005	16,05	2,75	44,15	Verkehrsfläche	
7	Keller-R1	Aufzugschacht	4,67	8,67	40,15	Verkehrsfläche	

8	Keller-R2	Schacht 2	11,29	4,35	31,17	Verkehrsfläche	
Σ			410,21	Σ	1558,53		

Zone: Verkehrsfläche

Randbedingungen

Bauart: pauschal - mittelschwere Bauart
 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk} : 90,00 Wh/m²K
 Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor F_x : Ja
 Wärmebrücken ΔU_{WB} : pauschal - 0,10 W/m²K
 Wärmebrückenverluste $H_{\text{T,D,WB}}$: 72,0 W/K
 Nutzungsprofil: * 19 - Verkehrsfläche / unbeheizte Zone

Luftwechsel

Luftvolumen (Nettovolumen) V : 1558,50 m³
 Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel n_{nutz} : 2,55 1/h
 Mindestaußenvolumenstrom V_{nutz} : 3976,30 m³/h
 Art der Lüftung: Fenster und Infiltration
 Luftdichtheit: Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
 Luftwechsel bei 50 Pa n_{50} : 1,26 1/h

Lage des Gebäudes: mehr als eine Fassade
 Windexponierte Fassaden: halbfrei
 Windschutzkoeffizienten e : 0,07
 f : 15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:
 Infiltration n_{inf} : 0,09 1/h
 Fenster n_{win} : 0,10 1/h
 Infiltration und Fenster $n_{\text{inf+win}}$: 0,19 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:
 Infiltration n_{inf} : 0,09 1/h
 Fenster n_{win} : 0,10 1/h
 Infiltration und Fenster $n_{\text{inf+win}}$: 0,19 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$	250	d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{\text{op,a}}$	250	d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$	11	h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$	13	h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$	21	°C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$	20	°C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{\text{i,NA}}$	4	°C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a	10	m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung	

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day}	2543	h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night}	207	h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m	100	lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne}	0,20	m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A	1,00	
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$	0,80	
Raumindex	k	0,80	
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$	1,00	
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	0,90	
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90	

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen			
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{\text{I,p}}$	0	Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{\text{I,fac}}$	0	Wh/m ² d
Konfiguration Lüftungsanlage			

Anlagentyp		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung		Ja
Mit Kühlung		Nein
Kühlbedarf		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	80,00 %
Luftbefeuchtung		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	21,00 °C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	13230,00 m³/h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	13230,00 m³/h
Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	21,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zone: Verkehrsfläche

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:		
- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	21,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C
Zuluft		
- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3976,00 m³/h
- Luftwechsel	n_{ac} :	2,55 1/h
- Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Zone: Verkehrsfläche

Senken / Quellen für die Heizung

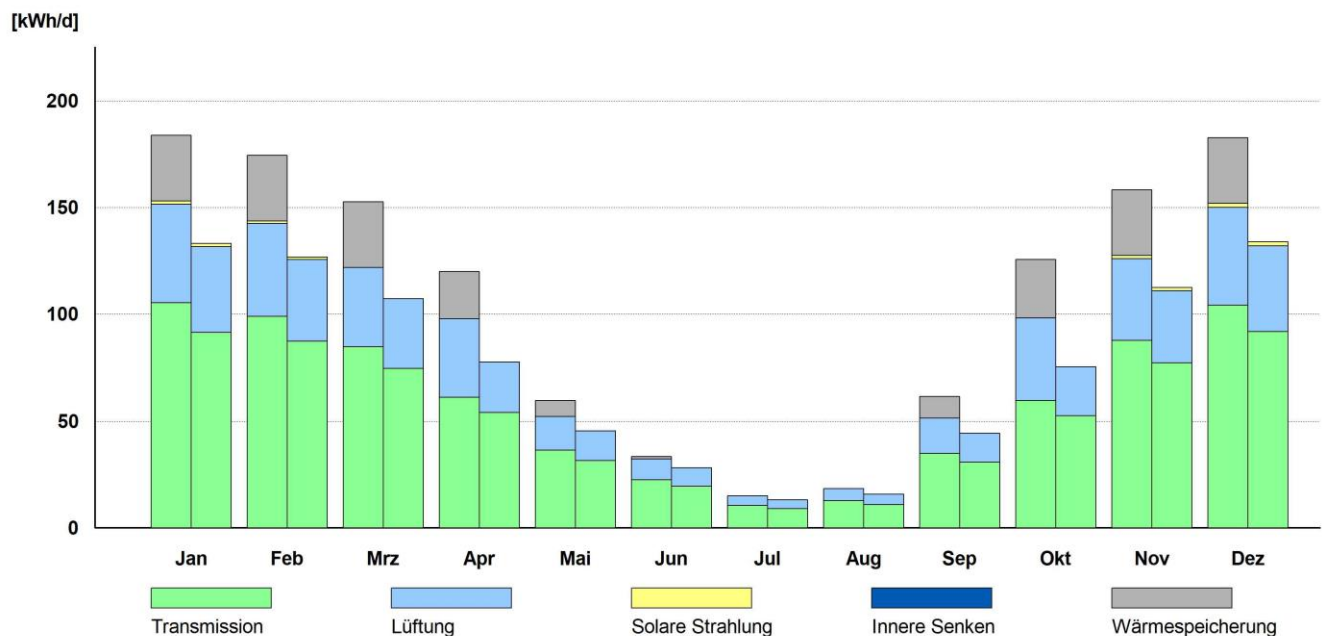
Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	105,35	99,16	84,62	61,26	36,35	22,65	10,54	12,64	34,78	59,7	87,74	104,35
Lüftung	46,13	43,42	37,05	36,86	15,91	9,92	4,61	5,54	16,62	38,74	38,42	45,69
Solare Strahlung	1,35	0,96	0,07	0	0	0	0	0	0	0,17	1,32	1,8
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	30,8	30,8	30,8	22,21	7,45	1,13	0	0	10,21	27,31	30,8	30,8
Gesamt	183,62	174,34	152,54	120,33	59,7	33,7	15,15	18,18	61,61	125,92	158,28	182,64

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	91,55	87,43	74,61	54,02	31,59	19,68	9,16	10,99	30,67	52,64	77,36	92,01
Lüftung	40,09	38,28	32,67	23,65	13,83	8,62	4,01	4,81	13,43	23,05	33,87	40,29
Solare Strahlung	1,35	0,96	0,07	0	0	0	0	0	0	0,17	1,32	1,8
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	132,98	126,67	107,35	77,67	45,41	28,3	13,16	15,8	44,1	75,86	112,55	134,09

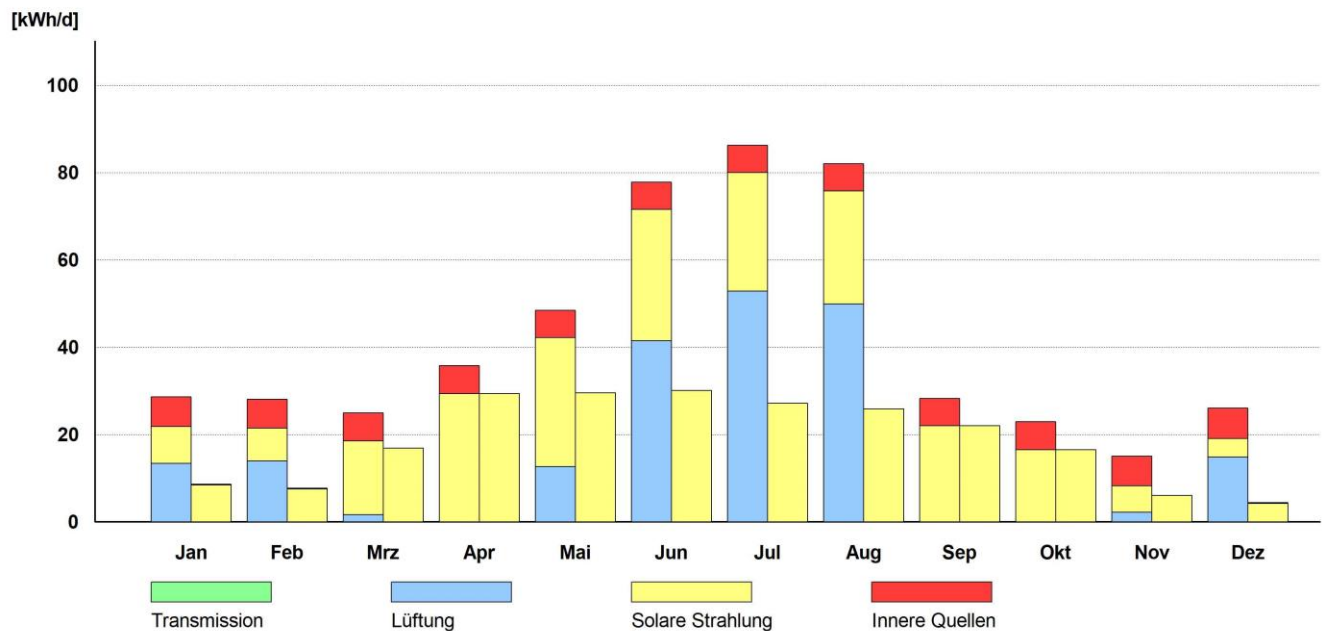


Zone: Verkehrsfläche**Quellen Nutzungszeit**

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	13,35	13,87	1,67	0	12,62	41,5	52,89	49,79	0	0	2,22	14,78
Solare Strahlung	8,4	7,58	16,83	29,39	29,56	30	27,09	25,93	21,95	16,48	6,04	4,22
Innere Quellen	6,73	6,62	6,49	6,33	6,21	6,19	6,2	6,23	6,32	6,45	6,71	6,88
Gesamt	28,49	28,08	24,99	35,72	48,4	77,69	86,18	81,95	28,27	22,93	14,96	25,88

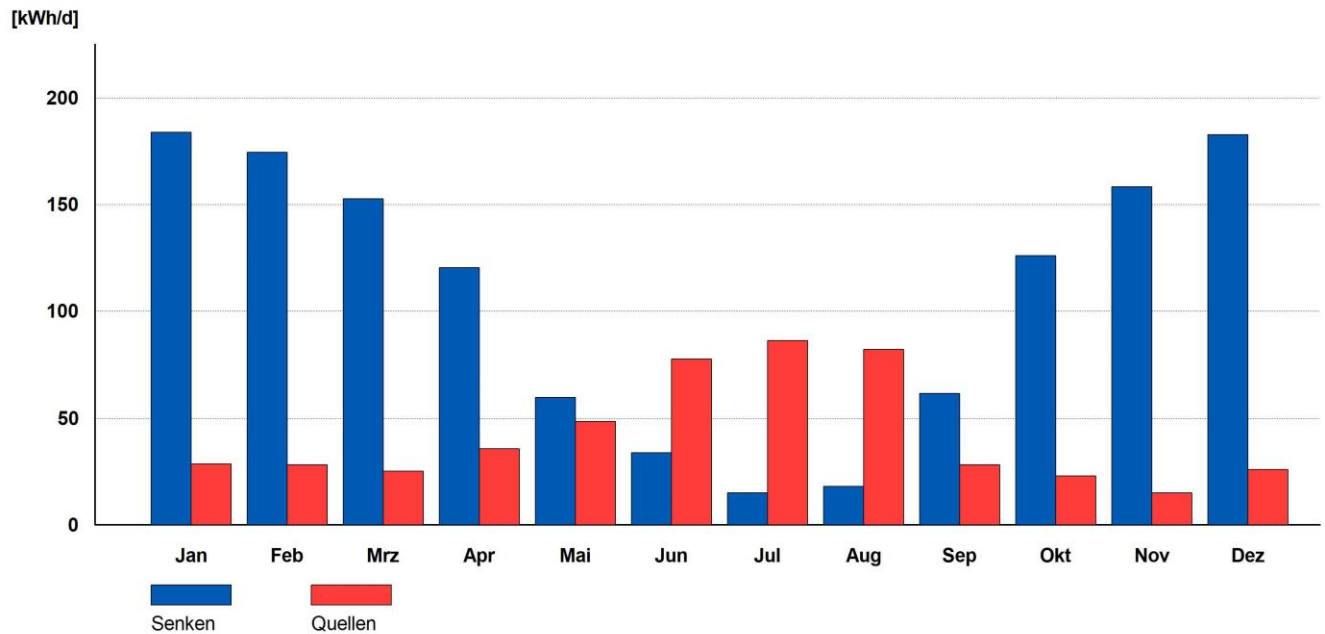
Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	8,4	7,58	16,83	29,39	29,56	30	27,09	25,93	21,95	16,48	6,04	4,22
Innere Quellen	0,12	0,1	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0,07	0,13
Gesamt	8,52	7,69	16,87	29,39	29,56	30	27,09	25,93	21,95	16,48	6,11	4,35

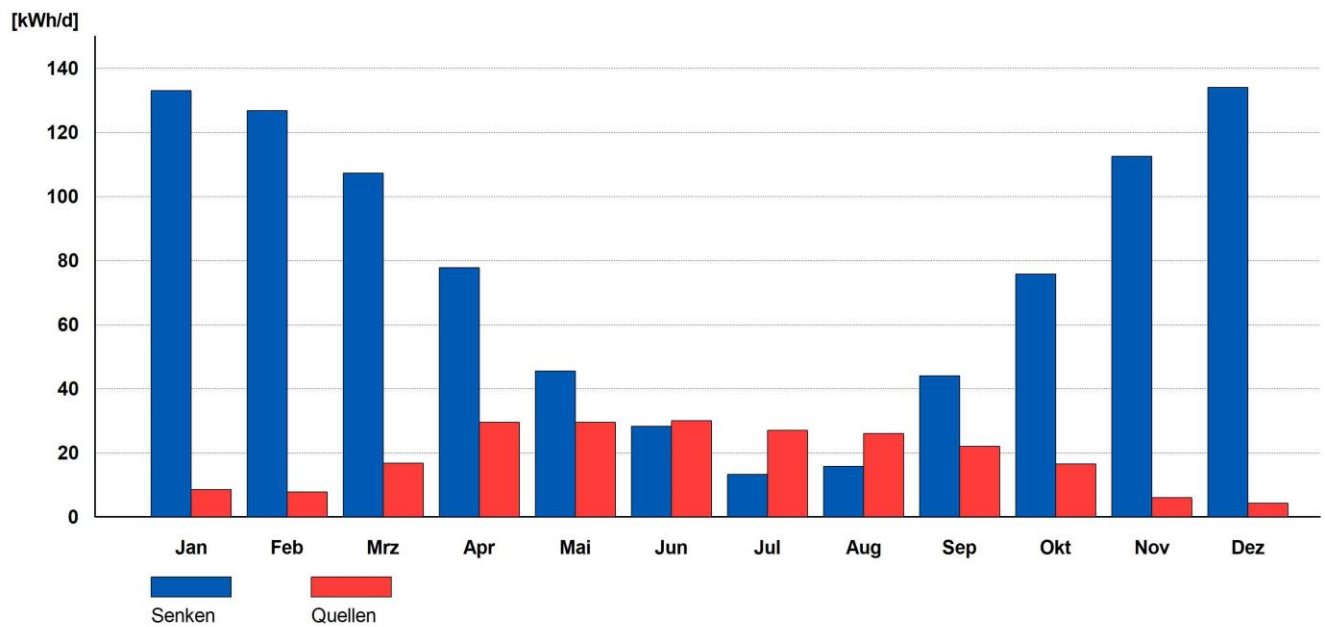


Zone: Verkehrsfläche

Quellen/Senken Nutzungszeit



Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit



Bilanzinnentemperaturen

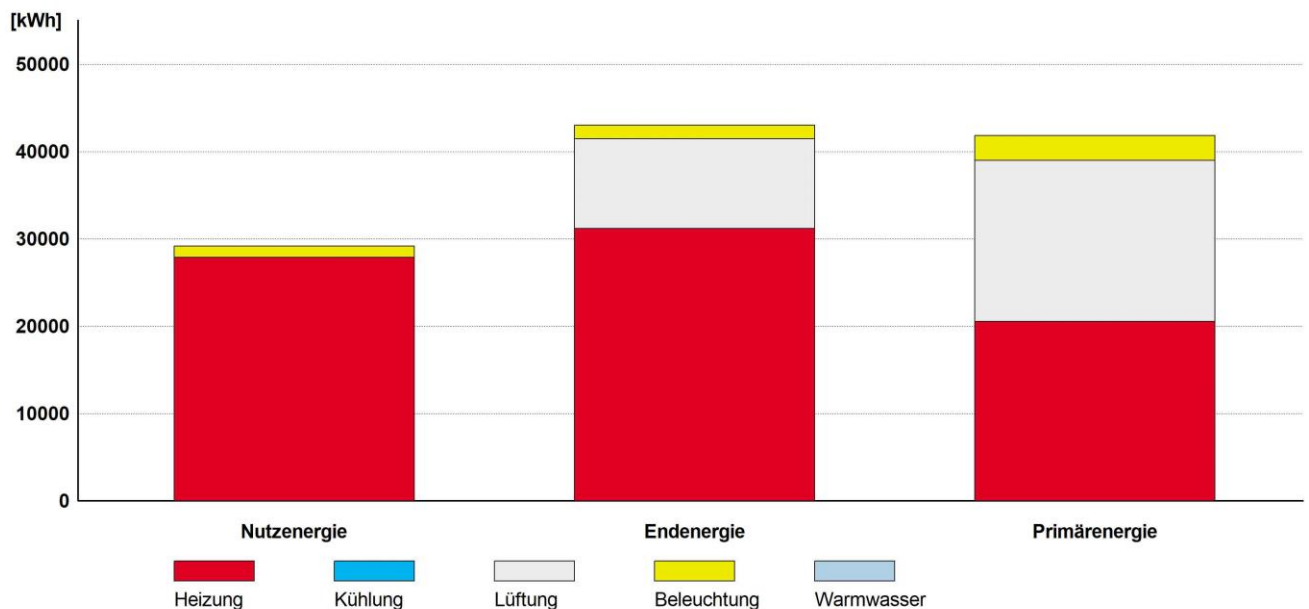
θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,24	20,01	20,16	20,39	20,74	20,84	20,92	20,91	20,65	20,4	20,12	19,96
Nicht-Nutzungszeit	17,72	17,87	18,33	19,06	19,87	20,29	20,67	20,61	19,9	19,11	18,23	17,7

Zone: Verkehrsfläche

Berechnung / Ergebnisse

Energiebilanz

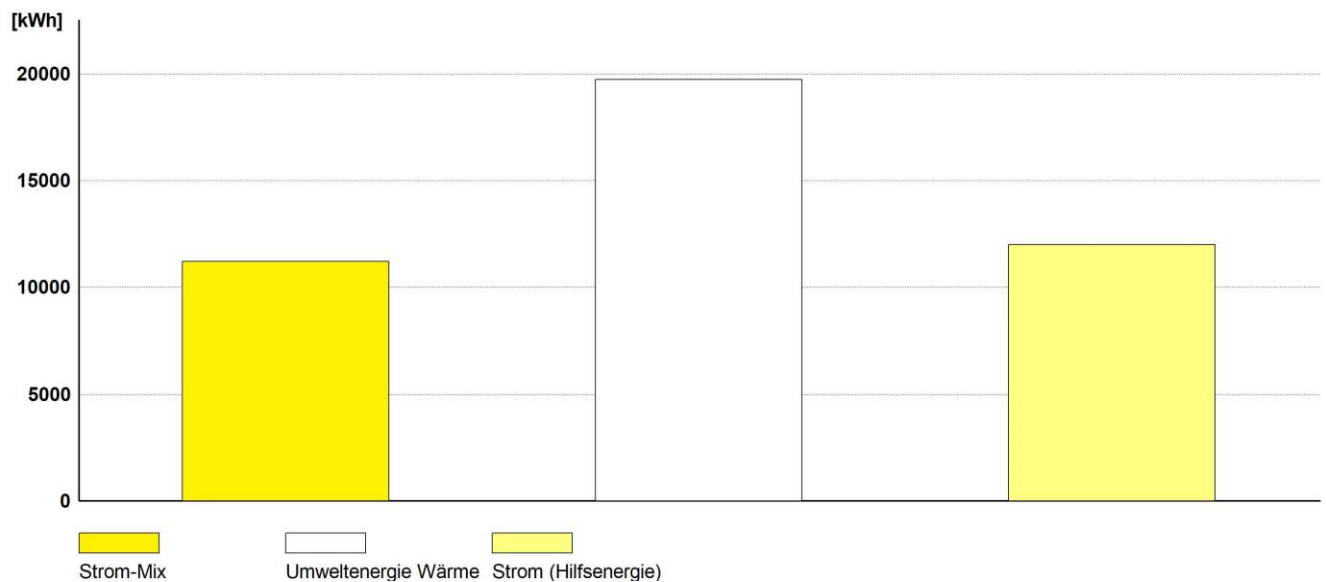
	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	29195 71,17	27880 67,97	0 0,00	0 0,00	1314 3,20	0 0,00
Endenergie	42943 104,68	31136 75,90	0 0,00	10230 24,94	1577 3,84	0 0,00
Primärenergie	41811 101,92	20558 50,12	0 0,00	18415 44,89	2838 6,92	0 0,00



Zone: Verkehrsfläche

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger

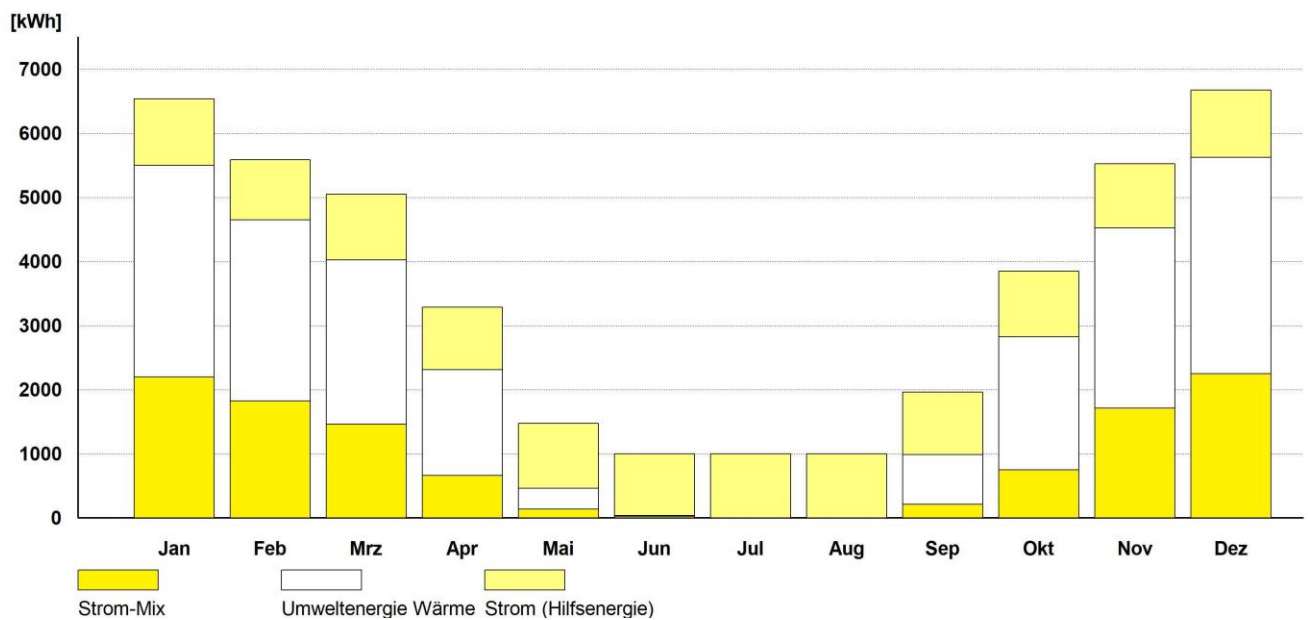
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom-Mix	11222	11222	0	0	0	0
Umweltenergi...	19714	19714	0	0	0	0
Strom (Hilfs...	12006	199	0	10230	1577	0



Zone: Verkehrsfläche

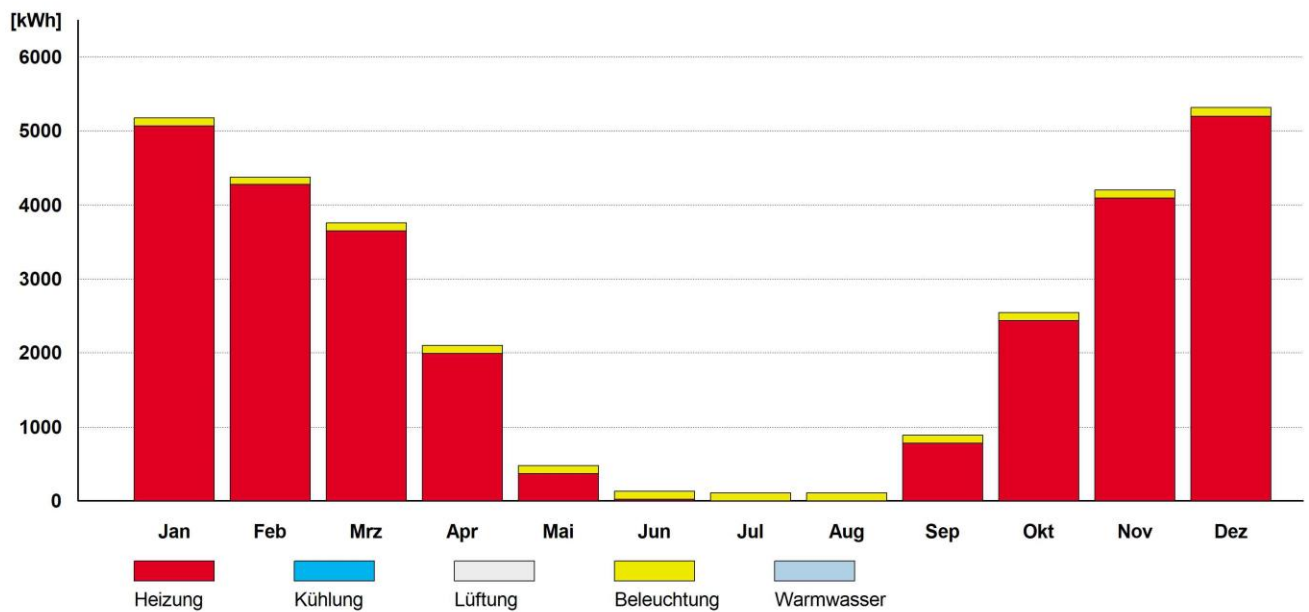
Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	11222	2196	1824	1465	661	134	19	0	0	218	744	1709	2252
Umweltenergi...	19714	3295	2829	2569	1644	327	8	0	0	779	2077	2808	3378
Strom (Hilfs...	12006	1042	937	1027	981	1007	968	1001	1001	977	1019	1001	1045
Gesamt	42943	6532	5590	5061	3287	1468	995	1001	1001	1974	3841	5518	6676



Zone: Verkehrsfläche
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	27880	5070	4278	3646	1990	369	26	0	0	776	2433	4096	5196
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1314	114	101	111	107	110	106	110	110	108	112	110	116
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	29195	5184	4379	3757	2097	479	132	110	110	884	2545	4206	5312



Zone: WC und Sanitärräume

Zone WC und Sanitärräume

Bezeichnung der Zone:

WC und Sanitärräume

Nutzungsprofil:

16 - WC, Sanitärraum (in Nicht-
wohngebäuden)

Konditionierung:

Heizung + Lüftungsanlage + Be-
leuchtung + TWW

Betriebsunterbrechung:

Ja

Beschreibung:

DG-R10, DG-R13, DG-R14, DG-
R15, DG-R4, DG-R5, EG-R10, EG-
R11, EG-R12, EG-R6, EG-R9**Geometrie:**

Bruttovolumen

 V_e : 701,66 m³

Luftvolumen

 V_{design} : 561,33 m³

Nettogrundfläche

 A_{NGF} : 204,12 m²

Hüllfläche

 A_{Zone} : 386,91 m²**Zone: WC und Sanitärräume**

Hüllfläche

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dach 003-5	Horizontal	7	13,53	0,14	Dach als Systemgrenze	1,89	1,00
2	Dach 003-7	Horizontal	7	15,01	0,14	Dach als Systemgrenze	2,09	1,00
3	Dach 003-8	Horizontal	7	52,51	0,14	Dach als Systemgrenze	7,32	1,00
4	Dach 003-9	Horizontal	7	13,11	0,14	Dach als Systemgrenze	1,83	1,00
5	Dach 002-3	Horizontal	7	12,34	0,14	Dach als Systemgrenze	1,72	1,00
6	Dach 003-3	Horizontal	7	19,32	0,14	Dach als Systemgrenze	2,69	1,00
7	Dach 003-4	Horizontal	7	17,69	0,14	Dach als Systemgrenze	2,47	1,00
8	AW 027-4	Süd	90	8,29	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,11	1,00
9	AW 027-5	Süd	90	30,66	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,82	1,00
10	AW 027-6	Süd	90	7,03	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,79	1,00
11	AW 036	West	90	18,43	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,70	1,00

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m²]	U-Wert [W/m²K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
12	AW 038	West	90	1,67	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,43	1,00
13	AW 037	Süd	90	1,02	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,26	1,00
14	AW 038-2	West	90	18,00	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,59	1,00
15	AW 039	Süd	90	3,70	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,94	1,00
16	AW 007-4	Süd	90	5,20	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,33	1,00
17	AW 007-5	Süd	90	25,95	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	6,62	1,00
18	AW 007-3	Süd	90	10,85	0,25	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,77	1,00
19	F 050	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
20	F 051	Süd	90	3,40	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,06	1,00
21	F 054	Süd	90	0,88	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,79	1,00
22	F 052	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
23	F 033	West	90	4,35	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,91	1,00
24	F 034	West	90	2,17	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,96	1,00
25	F 035	West	90	2,17	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,96	1,00
26	F 021	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
27	F 022	Süd	90	3,40	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,06	1,00
28	F 025	Süd	90	0,88	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,79	1,00
29	F 020	Süd	90	1,70	0,90	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
30	Boden EG 003-2	Horizontal	0	9,67	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,55	0,55
31	Boden EG 003-3	Horizontal	0	4,34	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	0,70	0,55
32	Boden EG 003-4	Horizontal	0	51,45	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	8,26	0,55
33	Boden EG 003-15	Horizontal	0	9,28	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	1,49	0,55
34	Boden EG 003-18	Horizontal	0	12,46	0,16	Ohne Keller - Bodenplatte mit waagerechter Randdämmung	2,00	0,55
35	Boden EG 002-3	Horizontal	0	0,66	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,11	1,00
36	Boden EG-2	Horizontal	0	0,71	0,16	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,11	1,00
Σ				386,91				

Zone: WC und Sanitärräume

Raumliste

	Kürzel	Beschreibung	Fläche [m²]	Höhe [m]	Volumen [m³]	Zone	Beleuchtungsbereich
1	DG-R10	Wohnraum 010	12,08	2,75	33,22	WC und Sanitärräume	
2	DG-R13	Wohnraum 013	12,94	2,75	35,59	WC und Sanitärräume	
3	DG-R14	Wohnraum 014	47,15	2,75	129,67	WC und Sanitärräume	
4	DG-R15	Wohnraum 015	11,30	2,75	31,08	WC und Sanitärräume	
5	DG-R4	Wohnraum 004	27,80	2,75	76,45	WC und Sanitärräume	
6	DG-R5	Wohnraum 005	13,98	2,75	38,45	WC und Sanitärräume	
7	EG-R10	Wohnraum 010	9,71	2,75	26,71	WC und Sanitärräume	
8	EG-R11	Wohnraum 011	3,47	2,75	9,55	WC und Sanitärräume	
9	EG-R12	Wohnraum 012	46,83	2,75	128,78	WC und Sanitärräume	
10	EG-R6	Wohnraum 006	8,90	2,75	24,48	WC und Sanitärräume	
11	EG-R9	Wohnraum 009	9,94	2,75	27,34	WC und Sanitärräume	
Σ			204,10	Σ	561,32		

Zone: WC und Sanitärräume

Randbedingungen

Bauart:	pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{\text{wirk}} :$ 90,00 Wh/m²K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x :$ Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{\text{WB}} :$ pauschal - 0,10 W/m²K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}} :$ 38,7 W/K
Nutzungsprofil:	16 - WC, Sanitärraum (in Nicht-wohngebäuden)
Luftwechsel	
Luftvolumen (Nettovolumen)	$V :$ 561,33 m³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	$n_{\text{nutz}} :$ 5,45 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{\text{nutz}} :$ 3061,80 m³/h
Art der Lüftung:	Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:	Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50} :$ 1,26 1/h
Lage des Gebäudes:	mehr als eine Fassade
Windexponierte Fassaden:	halbfrei
Windschutzkoeffizienten	$e :$ 0,07
	$f :$ 15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,19 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,09 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$:	0,19 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{nutz,a}$:	250 d/a
Jährliche Betriebstage Heizen,RLT,Kühlen	$d_{op,a}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{nutz,d}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{h,op,d}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{i,h,setpoint}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{i,h,min}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$\Delta\vartheta_{i,NA}$:	4 °C

Zone: WC und Sanitärräume**Lüftung:**

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	15 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wertungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	200 lx
Höhe der Nutzenebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,90
Raumindex	k :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00

Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fac}$:	0 Wh/m ² d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:		Warmwasser - Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Nutzung:		Schule - ohne Duschen
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$:	0,130 kWh/d je m ² - Klassenräume 620 m ² - Klassenräume
Bedarf wird gedeckt in:		in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp} :	1 Spitzenzapfungen am Tag
Konfiguration Lüftungsanlage		ca. 2,8 Liter je m ² - Klassenräume

Anlagentyp		Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung		Ja
Mit Kühlung		Nein
Kühlbedarf		wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung		ohne Feuchterückgewinnung
Rückwärmzahl	η_t :	80,00 %

Zone: WC und Sanitärräume

Luftbefeuchtung		Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen		Nein
Regelung der Belüftung		IDA-C1 - Anlage läuft konstant
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft		
- Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	21,00 °C
- Volumenstrom	V_{ZUL} :	13230,00 m ³ /h
Abluft		
- Volumenstrom	V_{ABL} :	13230,00 m ³ /h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	21,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

- Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	21,00 °C
- Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft

- Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3062,00 m ³ /h
- Luftwechsel	n_{ac} :	5,45 1/h
- Gesamtdruckverlust	$\Delta_{p,ac}$:	960,00 Pa
- Mittl. Gesamtwirkungsgrad Anlage	η :	60,00 %
- Konstanter Druckverlust (nur VVS)	$\Delta_{p,konst}$:	384,00 Pa

Zone: WC und Sanitärräume

Senken / Quellen für die Heizung

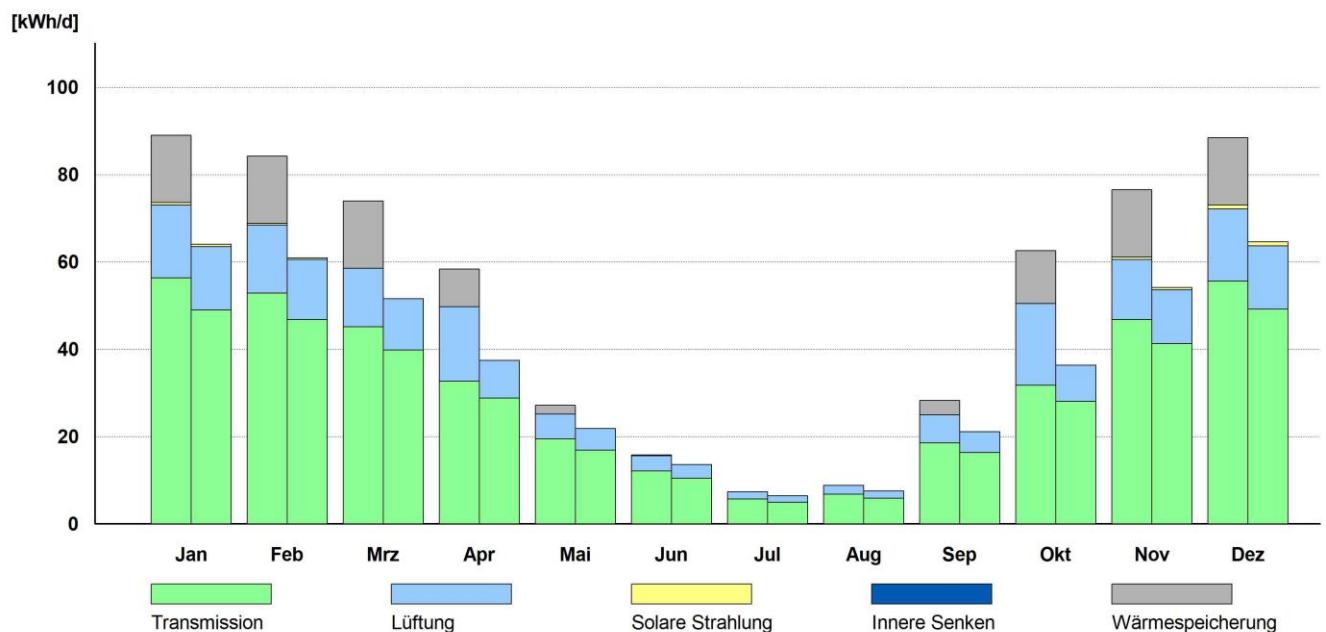
Senken Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	56,2	52,75	45,02	32,59	19,39	12,08	5,62	6,74	18,5	31,76	46,68	55,51
Lüftung	16,62	15,6	13,32	17,05	5,74	3,57	1,66	1,99	6,37	18,79	13,81	16,42
Solare Strahlung	0,6	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,59	0,87
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	15,33	15,33	15,33	8,7	2,03	0,15	0	0	3,37	12,02	15,33	15,33
Gesamt	88,75	84,11	73,66	58,34	27,15	15,8	7,28	8,74	28,24	62,6	76,39	88,13

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	48,88	46,68	39,84	28,84	16,86	10,51	4,89	5,87	16,37	28,11	41,3	49,12
Lüftung	14,46	13,81	11,78	8,53	4,99	3,11	1,45	1,74	4,84	8,31	12,22	14,53
Solare Strahlung	0,6	0,42	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,59	0,87
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	63,94	60,91	51,62	37,37	21,85	13,62	6,33	7,6	21,22	36,45	54,11	64,53



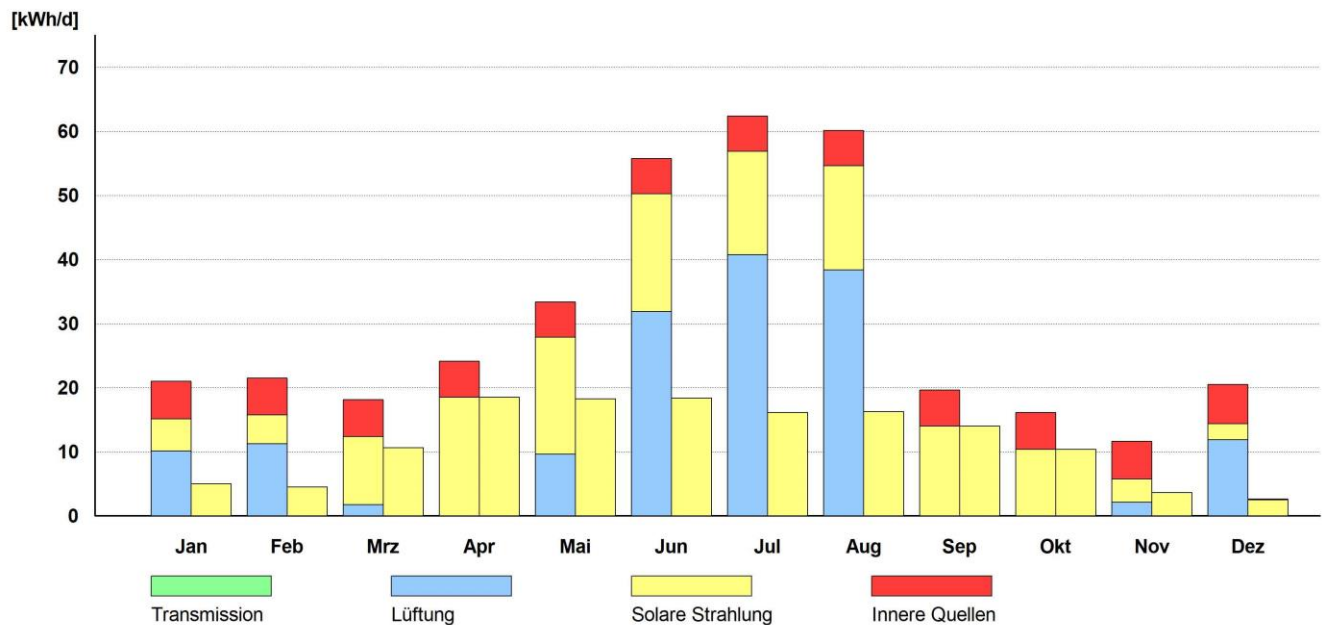
Zone: WC und Sanitärräume

Quellen Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	10,12	11,19	1,72	0	9,66	31,93	40,71	38,32	0	0	2,16	11,92
Solare Strahlung	5,06	4,47	10,58	18,5	18,29	18,32	16,1	16,3	14,06	10,32	3,6	2,51
Innere Quellen	5,92	5,8	5,69	5,57	5,48	5,46	5,48	5,52	5,6	5,73	5,93	6,1
Gesamt	21,09	21,47	17,99	24,07	33,44	55,71	62,29	60,14	19,66	16,05	11,68	20,53

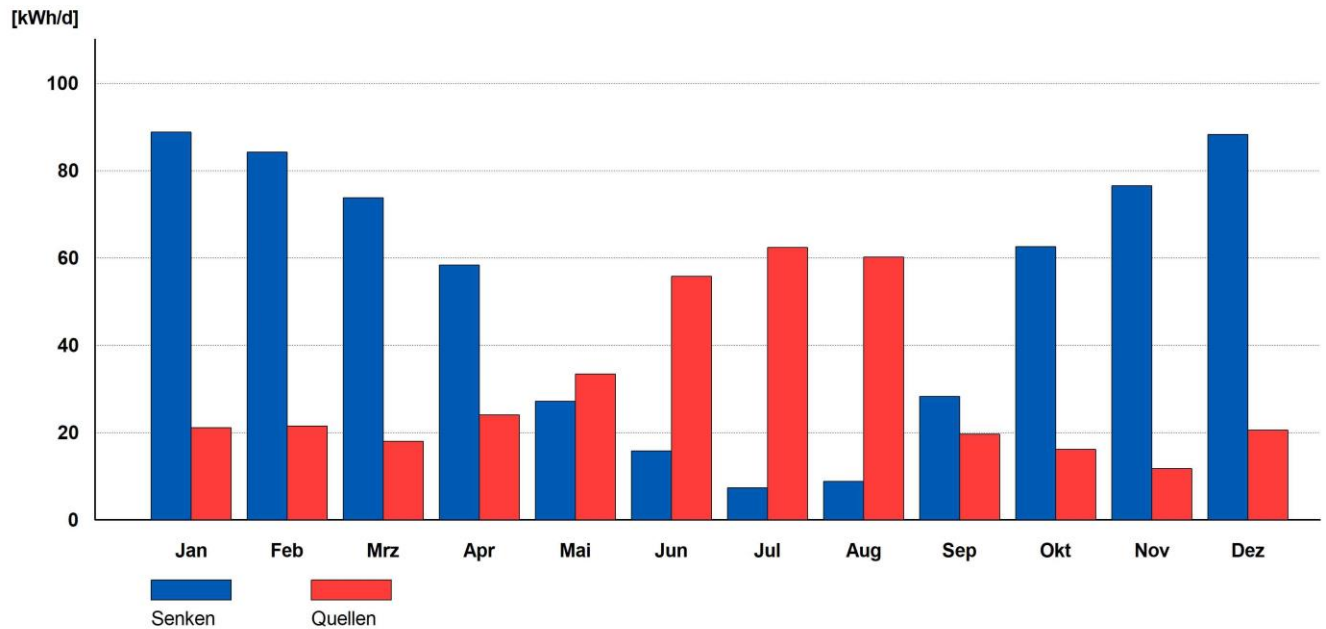
Quellen Nicht-Nutzungszeit

in [kWh/d]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	5,06	4,47	10,58	18,5	18,29	18,32	16,1	16,3	14,06	10,32	3,6	2,51
Innere Quellen	0,06	0,05	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,07
Gesamt	5,12	4,52	10,59	18,5	18,29	18,32	16,1	16,3	14,06	10,32	3,63	2,58

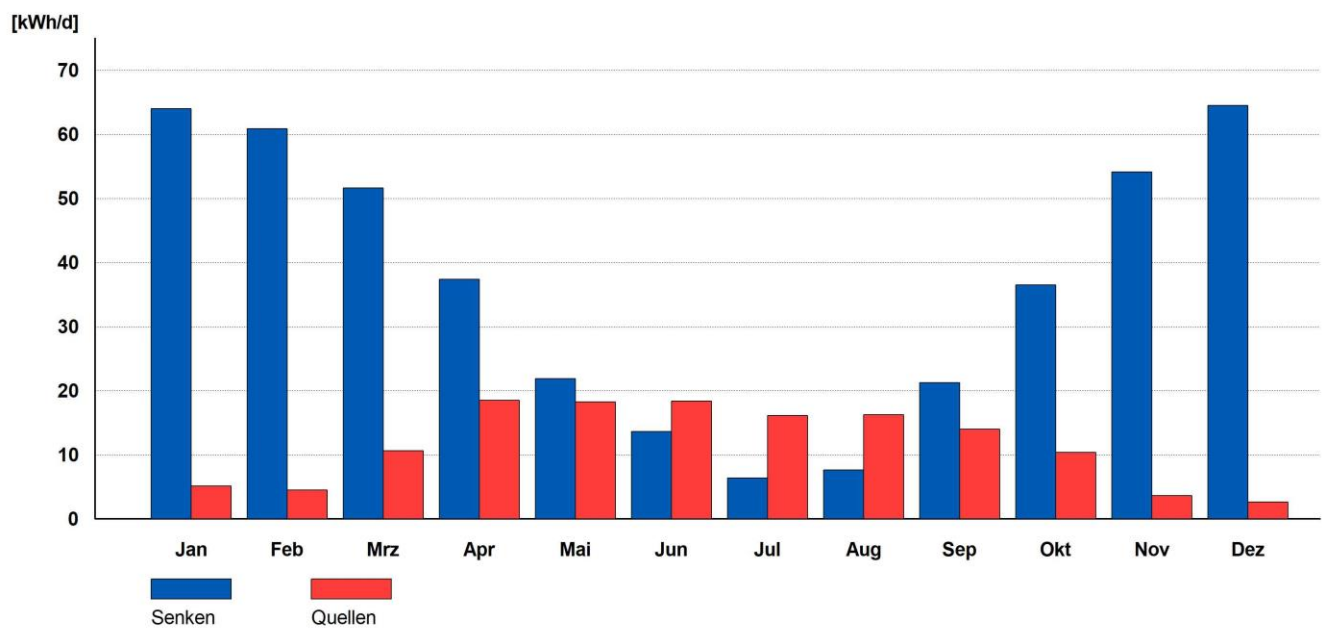


Zone: WC und Sanitärräume

Quellen/Senken Nutzungszeit



Quellen/Senken Nicht-Nutzungszeit



Bilanzinnentemperaturen

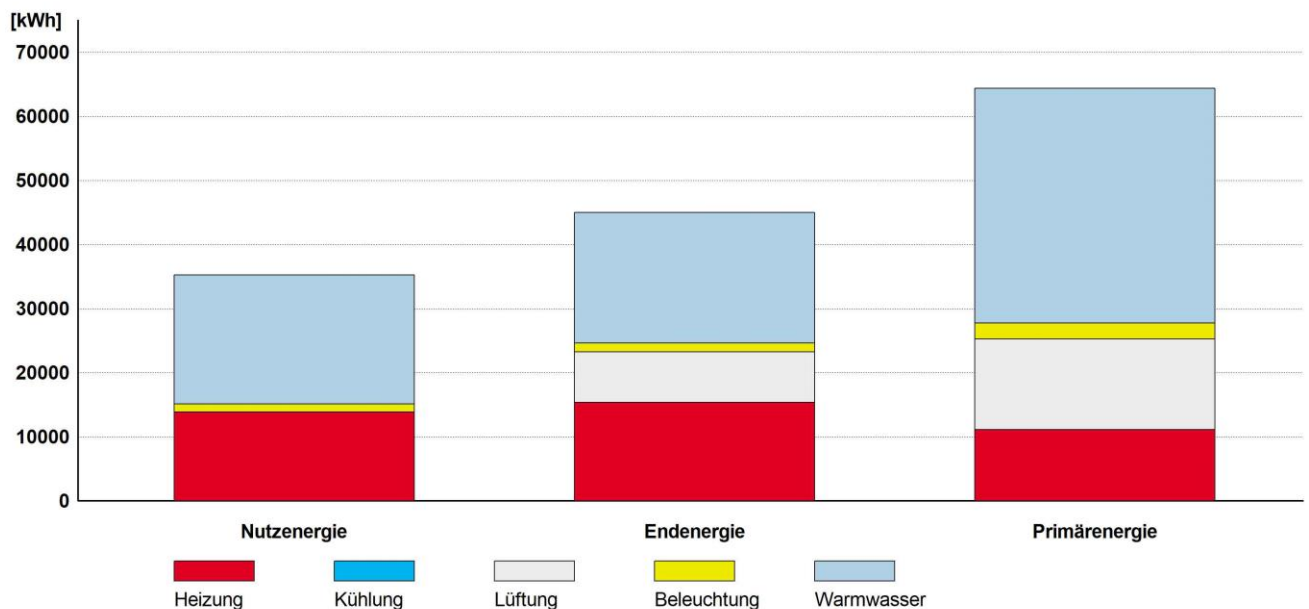
θ [°C]	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,25	19,97	20,12	20,36	20,74	20,84	20,93	20,91	20,64	20,38	20,09	19,92
Nicht-Nutzungszeit	17,75	17,89	18,35	19,08	19,88	20,3	20,67	20,61	19,91	19,13	18,25	17,73

Zone: WC und Sanitärräume

Berechnung / Ergebnisse

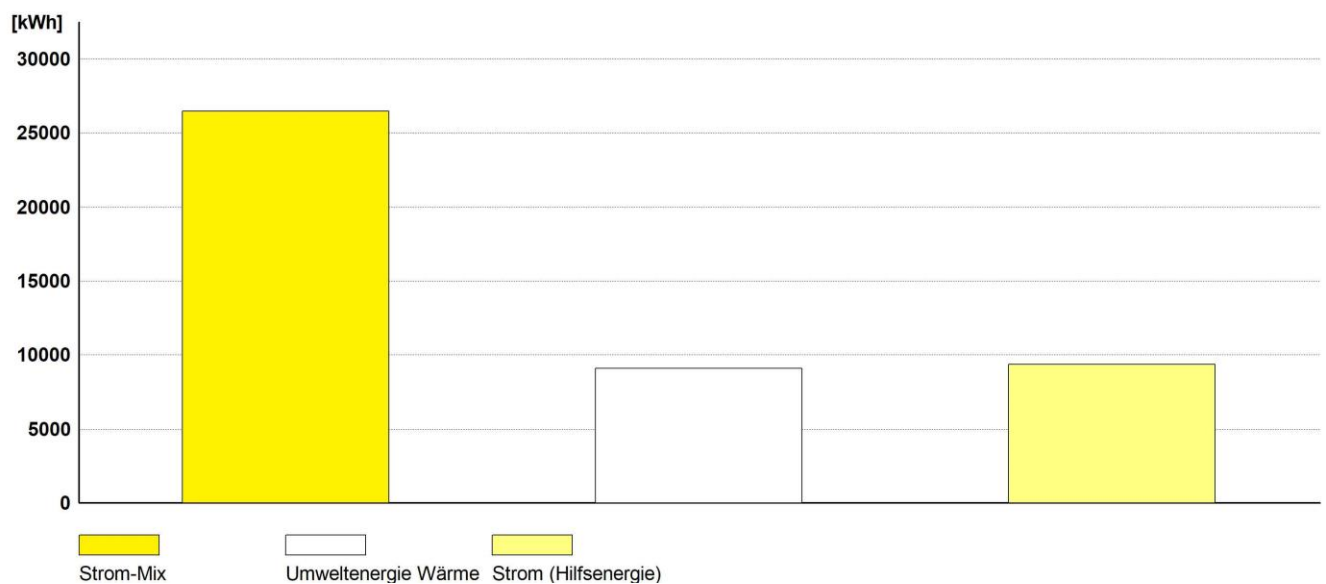
Energiebilanz

	Gesamt [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Heizung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Kühlung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Lüftung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Beleuchtung [kWh/a] [kWh/(m²a)]	Warmwasser [kWh/a] [kWh/(m²a)]
Nutzenergie	35312 172,99	13909 68,14	0 0,00	0 0,00	1253 6,14	20150 98,72
Endenergie	44965 220,29	15329 75,10	0 0,00	7878 38,60	1378 6,75	20379 99,84
Primärenergie	64521 316,09	11177 54,76	0 0,00	14181 69,47	2481 12,15	36682 179,71



Zone: WC und Sanitärräume**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger**

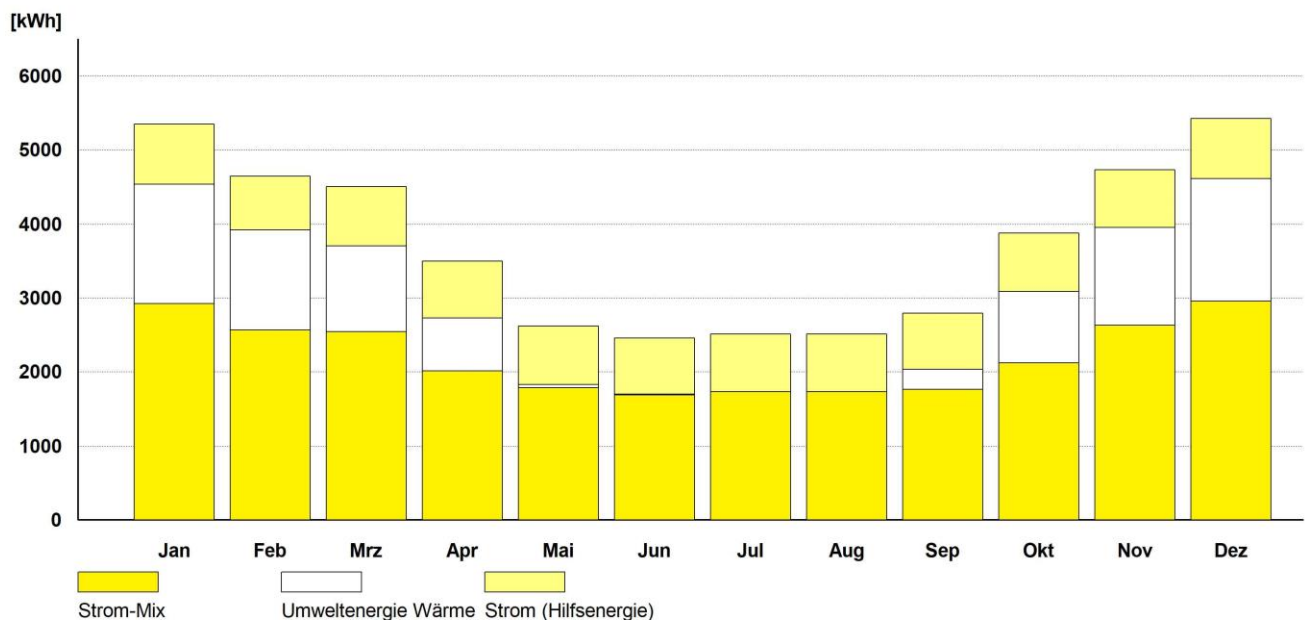
Energieträger	Gesamt [kWh]	Heizung [kWh]	Kühlung [kWh]	Lüftung [kWh]	Beleuchtung [kWh]	Warmwasser [kWh]
Strom-Mix	26471	6093	0	0	0	20379
Umweltenergi...	9120	9120	0	0	0	0
Strom (Hilfs...	9374	117	0	7878	1378	0



Zone: WC und Sanitärräume

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung

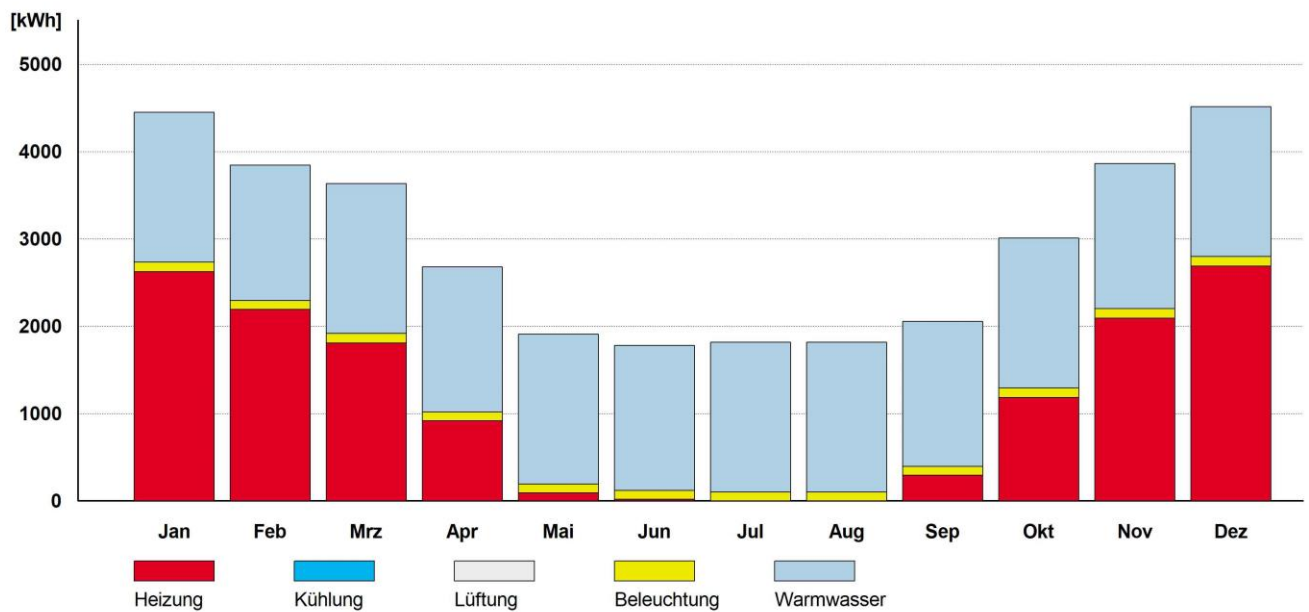
[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	26471	2928	2564	2545	2016	1785	1689	1731	1731	1769	2126	2633	2955
Umweltenergi...	9120	1611	1358	1164	713	44	6	0	0	273	966	1326	1657
Strom (Hilfs...	9374	811	729	800	766	787	758	783	784	764	796	781	815
Gesamt	44965	5350	4651	4509	3495	2616	2453	2514	2515	2806	3888	4740	5428



Zone: WC und Sanitärräume

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	13909	2621	2193	1809	920	89	20	0	0	291	1184	2092	2688
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1253	109	97	105	101	104	100	104	105	102	108	106	112
Warmwasser	20150	1711	1546	1711	1656	1711	1656	1711	1711	1656	1711	1656	1711
Gesamt	35312	4441	3836	3626	2677	1904	1776	1815	1816	2050	3003	3855	4512



Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann mehrere Versorgungsbereiche umfassen, Zone und Versorgungsbereich können aber auch identisch sein.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben, d. h. die versorgten Zonen, angegeben.

Ein ¹ hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

Heizungsanlage

Versorgungsbereich		Heizwärme-Erzeugung 1
Versorgte Fläche	A_{NGF} :	1233,60 m ²
Erzeuger		
Erzeuger:		
Typ:		Wärmepumpe
Hersteller:		Buderus
Bezeichnung:		Logatherm WLW286-38 A
Brennstoff:		Strom-Mix
Aufstellort:		im beheizten Gebäudebereich (pauschal)
Nennleistung ¹	Q_N :	35,30 kW
Umweltwärme	Q_{in} :	48928,74 kWh
Baujahr:		2022
Wärmepumpentyp:		Luft-Wasser
Betriebsart:		elektrisch angetrieben
Trinkwassereinheit:		Keinen
Bivalenter Betrieb:		Nein
Temperatur der Wärmequelle Luft:		Außenluft
Grenztemperatur Warmwasser	$\vartheta_{w,upper}$:	55,00 °C
Standarddatensätze Kennwerte:		Nein

Speicher

Pufferspeicher:	Speicher 1
Baujahr:	2022
Bereitschafts - Wärmeverlust	$q_{B,s}$: 2,96 kWh/d
Speicher und Erzeuger im selben Raum:	Ja
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)	V_s : 335,35 l
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Beheizten
Heizkreis: Verteilung 1	

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (...)	0,00	0,25
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (...)	22,19	0,25
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (...)	129,29	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	101,53	136,79

Art des Rohrnetzes:	Zweirohrheizung
Auslegungstemperatur:	40/30 °C

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Klassenzimmer (Schule)...	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 2	Verkehrsfläche	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler
Übergabe 3	WC und Sanitärräume	100,00	Flächenheizung (bauteilinteg...	P-Regler

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Versorgungsbereich

Versorgte Fläche

Erzeuger

Heizwärme-Erzeugung 2

A_{NGF} : 0,00 m²

Erzeuger:

Typ:

Brennstoff:

Aufstellort:

Nennleistung

Umweltwärme

Baujahr:

Wärmepumpentyp:

Betriebsart:

Leistungsregelung:

Kombispeicher:

Trinkwassereinheit:

Bivalenter Betrieb:

Temperatur der Wärmequelle Luft:

Grenztemperatur Warmwasser

Standarddatensätze Kennwerte:

Heizregister: AC-Verteilung 1

Vorlauftemperatur

Rücklauftemperatur

Wärmepumpe

Strom-Mix

in keiner Zone - im Unbeheizten

Q_N : 29,59 kW

Q_{in} : 5210,37 kWh

2022

Luft-Luft

elektrisch angetrieben

Split (Simultan Multi) - Stetig leistungsgeregelt

Keinen

Keinen

Nein

Außenluft

$\vartheta_{w,upper}$: 55,00 °C

Ja

ϑ_{VA} : 70,00 °C

ϑ_{RA} : 55,00 °C

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Unbeheizten	10,00	0,20

Pumpen

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	10,00	44,91

Übergaben

Übergabe	Versorgter Lüftungskreis	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Lüftungsanlage 1	100,00	-	-

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. Warmwasserkreis für RLT der den Lüftungskreis versorgt.

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich	Warmwasser-Erzeugung 1
Versorgte Fläche	$A_{NGF} : 204,12 \text{ m}^2$
Erzeuger	
Erzeuger:	Erzeuger 1
Typ:	dezentral - Elektro-Durchlauferhitzer
Nennleistung	$Q_N : 0,00 \text{ kW}$
Baujahr:	2022
Brennstoff:	Strom-Mix
Erzeugernutzwärmeabgabe	$Q_{outg} : 20176,87 \text{ kWh}$

TWW-Kreis: DHWKreis 1

Rohrleitungen

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone WC und Sanitärräume	3,00	0,25

Art der Verteilung: dezentral / wohnungszentral
 Art der Zirkulation: ohne Zirkulation

Übergaben

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil* [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	WC und Sanitärräume	100,00	-	-

* Prozentualer Anteil, mit der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

Kühlungsanlage

Keine Anlagentechnik vorhanden!

Lüftungsanlage

Versorgungsbereich:		Lüftungsanlage 1
Versorgte Fläche statische Kühlung	A_{NGF} :	0,00 m ²
Versorgte Fläche RLT-Kühlung	$A_{NGF,ca}$:	0,00 m ²
Versorgte Fläche RLT-Warmluft	$A_{NGF,vh}$:	1233,60 m ²
Gekühlte Fläche	$A_{N,c}$:	0,00 m ²
Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	13230,00 m ³ /h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	13230,00 m ³ /h
Warmluft:		Ja
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein
Erzeuger		
Wärmetauscher		
Rückwärmzahl	η_t :	80,00 %
Regelung:		KVS unregelte Pumpen
Vorlauftemperatur	ϑ_{VL} :	16,00 °C
Rücklauftemperatur	ϑ_{RL} :	18,00 °C

Photovoltaikanlage

Erzeuger	PV-Anlage
Name:	PV-Anlage
Modul-Ausrichtung:	Süd
Zelltyp:	Monokristallines Silizium
Technologie:	kristallin
Stärke der Belüftung:	Mäßig belüftete Module
Gesamtfläche	A: 270,00 m ²
Systemleistungsfaktor	f _{perf} : 0,7500
Peakleistung der Anlage	P _{pk} : 49,14 kW
Batterie vorhanden:	Nein
PV-Abzugswert nach GEG	Q _{p,PV} : 0,00 kWh

[kWh]	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag	40189	1234	1226	2986	5182	5676	5756	5133	4911	3749	2715	979	642

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Klassenzimmer (Schule), Gruppenraum (Kindergarten)

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	619,24 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	187,05 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant, d} :	100,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,00 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{st} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Nord
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$:	0,499
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt & Indirekt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	282,55 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Verkehrsfläche

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	410,22 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	38,19 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant, d} :	22,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{st} :	2,20 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$:	0,579
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt & Indirekt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	1065,34 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone WC und Sanitärräume

Tageslicht

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A :	204,12 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A _w :	24,05 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	A _{TL, Ant, d} :	30,00 %

Fenster

Brüstungshöhe	h _{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h _{st} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$:	0,624
Minderungsfaktor Rahmen	k ₁ :	0,700
Verbauungsindex	I _v :	1,000
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt & Indirekt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P :	1060,20 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Bezeichnung

Gebäudeenergiegesetz GEG

- | | | |
|--------------------|---------|--|
| DIN 277 | Teil 1 | - Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau
Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen |
| DIN EN 832 | | - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden |
| DIN 4108 | Teil 2 | - Mindestanforderungen an den Wärmeschutz |
| DIN 4108 | Teil 3 | - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise |
| DIN V 4108 | Teil 4 | - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte |
| DIN V 4108 Bbl 2 | | - Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele |
| DIN EN ISO 6946 | | - Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren |
| DIN EN ISO 10077-1 | | - Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten
Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren |
| DIN EN 12524 | | - Baustoffe und -produkte – Eigenschaften –
Tabellierte Bemessungswerte |
| DIN EN ISO 13370 | | - Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich |
| DIN V 18599 | Teil 1 | - Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger |
| DIN V 18599 | Teil 2 | - Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen |
| DIN V 18599 | Teil 3 | - Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung |
| DIN V 18599 | Teil 4 | - Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung |
| DIN V 18599 | Teil 5 | - Endenergiebedarf von Heizsystemen |
| DIN V 18599 | Teil 6 | - Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau |
| DIN V 18599 | Teil 7 | - Endenergiebedarf von Raumluftheiz- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau |
| DIN V 18599 | Teil 8 | - Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen |
| DIN V 18599 | Teil 9 | - End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen |
| DIN V 18599 | Teil 10 | - Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten |

Anhang Brennstoffdaten**Brennstoffdaten**

	Einheit	Heizwert Hi kWh/Einheit	Brennwert Hs kWh/Einheit	Verhältnis Hs/Hi *
Strom	kWh	1,00		

* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis Hs/Hi aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Ein- heit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	19,2	19,20	50

** aufgrund der notwendigen Brennstofflagerung liegt zwischen dem Einkauf und dem Verbrauch ein Zeitraum, in dem die Zinsverluste durch die Vorfinanzierung mit dem obigen Zinssatz berücksichtigt werden.

	Primär- energie- faktor	CO2- Emissionen g/kWh	SO2- Emissionen g/kWh	NOx-Emis- sionen g/kWh
Strom	1,8	560	1,111	0,583

Anhang - U - Wert - Ermittlung

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :			
	Dach 002-9		60,18 m ²	N	
	Dach 003-15		116,76 m ²	S	
	Dach 003-5		13,53 m ²	S	
	Dach 002-8		26,91 m ²	N	
	Dach 003-7		15,01 m ²	S	
	Dach 003-8		52,51 m ²	S	
	Dach 003-9		13,11 m ²	S	
	Dach 003-10		13,32 m ²	S	
	Dach 003-2		44,21 m ²	S	
	Dach 002-2		58,74 m ²	N	
	Dach 002-3		12,34 m ²	N	
	Dach 003-3		19,32 m ²	S	
	Dach 003-4		17,69 m ²	S	
	Dach 002-4		64,14 m ²	N	
	Dach 002-5		59,55 m ²	N	
	Dach 002-6		22,80 m ²	N	
	Dach 002-7		22,81 m ²	N	
	Dach 003-11		20,42 m ²	S	
	Dach 003-10		13,98 m ²	S	
	Dach 003-13		10,35 m ²	S	
	Dach 003-14		19,36 m ²	S	
	Dach 003-12		8,37 m ²	S	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Gipskartonplatten nach DIN 18180	1,00	0,250	800,0	0,04
2	Luftschicht horizontal 20 mm	2,00	0,110	1,2	0,18
3	Dampfbremse	0,10	1000,000	450,0	0,00
4	OSB-Platte	2,20	0,130	650,0	0,17
5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 72,0 cm	26,00			
	Nadelholz		0,130	600,0	2,00
	Einblasdämmung WLS 044 - DZ		0,044	-	5,91
6	OSB-Platte, diffusionsoffen	2,20	0,130	650,0	0,17
7	Holzfaserdämmplatte 045 - DAD	6,00	0,045	-	1,33
8	Unterdeckbahn	0,20	1000,000	1000,0	0,00
9	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm	8,00			
	Nadelholz		0,130	600,0	0,62
	stark belüftete Luftschicht		-	1,0	---
10	Dachschalung	2,00	-	-	---
11	Extensive Dachbegrünung	6,00	-	-	---
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{m,zul.} = 1,0			R_m = 6,97
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10
705,41 m ²	28,2 %	59,7 kg/m ²	98,37 W/K	INF %	10cm-Regel : 7220 Wh/K 3cm-Regel : 1572 Wh/K
					U - Wert = 0,14 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :			
	AW 035		17,30 m ²	N	
	AW 027		18,62 m ²	S	
	AW 035-2		17,57 m ²	N	
	AW 036-2		14,19 m ²	W	
	AW 027-4		8,29 m ²	S	
	AW 027-5		30,66 m ²	S	
	AW 027-6		7,03 m ²	S	
	AW 027-7		7,16 m ²	S	

						AW 027-2	16,87 m²	S	
						AW 029	2,68 m²	S	
						AW 028	20,07 m²	O	
						AW 030	10,58 m²	O	
						AW 031	17,93 m²	N	
						AW 032	7,55 m²	W	
						AW 036	18,43 m²	W	
						AW 038	1,67 m²	W	
						AW 037	2,92 m²	S	
						AW 038-2	18,00 m²	W	
						AW 039	3,70 m²	S	
						AW 031-2	15,93 m²	N	
						AW 031-3	17,47 m²	N	
						AW 030-2	35,53 m²	O	
						AW 031-4	8,16 m²	N	
						AW 031-5	8,17 m²	N	
						AW 027-3	11,38 m²	S	
						AW 027-8	7,58 m²	S	
						AW 007-4	5,20 m²	S	
						AW 007-5	25,95 m²	S	
						AW 020	4,22 m²	W	
						AW 020-2	6,96 m²	W	
						AW 040-2	4,82 m²	W	
						AW 040	7,55 m²	W	
						AW 001	13,18 m²	S	
						AW 021	15,28 m²	S	
						AW 021-2	5,94 m²	S	
						AW 022	11,90 m²	O	
						AW 007-7	5,82 m²	S	
						AW 007-8	11,10 m²	S	
						AW 008	12,26 m²	O	
						AW 011-2	13,47 m²	N	
						AW 010-2	26,43 m²	O	
						AW 011-3	11,76 m²	N	
						AW 011-4	6,06 m²	N	
						AW 011-5	6,05 m²	N	
						AW 013	4,85 m²	N	
						AW 009	1,97 m²	S	
						AW 007-6	5,41 m²	S	
						AW 010	6,69 m²	O	
						AW 011	13,87 m²	N	
						AW 012	12,36 m²	W	
						AW 015	19,19 m²	N	
						AW 016	15,81 m²	W	
						AW 017	2,15 m²	S	
						AW 014	6,57 m²	O	
						AW 018	14,68 m²	W	
						AW 019	3,18 m²	S	
						AW 007-2	10,69 m²	S	
						AW 007-3	10,85 m²	S	
						AW 007	5,89 m²	S	
Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Kalksandstein					24,00	1,300	2200,0	0,18
2	Mineralschaumplatten					16,00	0,045	-	3,56
3	AP + OP (WDVS)					1,00	0,870	1400,0	0,01
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R _{zul.} = 1,20			R = 3,75
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,04	
673,50 m²		26,9 %		542,0 kg/m²		171,74 W/K		INF %	
						10cm-Regel : 3cm-Regel :		36220 10866 Wh/K Wh/K	
U - Wert = 0,25 W/(m²K)									

Bauteilbezeichnung : Boden DG 003-1					Fläche : 8,37 m²			
Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand
1	Bodenbelag				1,00	1000,000	1200,0	0,00
2	Zement-Estrich				8,00	1,400	2000,0	0,06
3	Trennlage				0,02	1000,000	960,0	0,00
4	EPS 045 - DES				2,00	0,045	30,0	0,44
5	EPS 035 - DEO				4,00	0,035	30,0	1,14
6	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)				25,00	2,300	2400,0	0,11
7	Mineralschaumplatten				10,00	0,045	-	2,22
8	AP + OP (WDVS)				1,00	0,870	1400,0	0,01
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 1,75			R = 3,99
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions-wärmeverlust		wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,04
8,37 m²		0,3 %	788,0 kg/m²	2,00 W/K	INF %	10cm-Regel : 412 Wh/K 3cm-Regel : 132 Wh/K	U - Wert = 0,24 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :			
Boden EG 003-2		11,90 m²			
Boden EG 003-3		4,34 m²			
Boden EG 003-4		51,45 m²			
Boden EG 003-20		26,89 m²			
Boden EG 003-21		10,28 m²			
Boden EG 003-5		12,97 m²			
Boden EG 003-6		31,47 m²			
Boden EG 003-7		59,47 m²			
Boden EG 003-8		64,06 m²			
Boden EG 003-9		22,64 m²			
Boden EG 003-10		22,63 m²			
Boden EG 003-11		16,56 m²			
Boden EG 003-19		160,95 m²			
Boden EG 003-12		59,26 m²			
Boden EG 003-13		71,40 m²			
Boden EG 003-14		19,33 m²			
Boden EG 003-15		9,28 m²			
Boden EG 003-16		7,27 m²			
Boden EG 003-17		25,94 m²			
Boden EG 003-18		12,46 m²			
Boden EG 003-1		7,68 m²			
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Bodenbelag	1,00	1000,000	1200,0	0,00
2	Zement-Estrich	8,00	1,400	2000,0	0,06
3	Trennlage	0,02	1000,000	960,0	0,00
4	EPS 045 - DES	2,00	0,045	30,0	0,44
5	EPS 035 - DES	4,00	0,035	30,0	1,14
6	Abdichtung	0,10	1000,000	1200,0	0,00
7	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)	20,00	2,300	2400,0	0,09
8	Trennlage	0,20	1000,000	960,0	0,00
9	XPS 037, 160 mm - PB	16,00	0,037	25,0	4,32
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 0,90			R = 6,06
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00
708,22 m²		28,3 %	661,1 kg/m²	113,76 W/K	INF %
				10cm-Regel : 11174 Wh/K 3cm-Regel : 34838 Wh/K	U - Wert = 0,16 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Boden EG 002-3				Fläche / Ausrichtung :		0,66 m²
		Boden EG-3						6,95 m²
		Boden EG-1						0,65 m²
		Boden EG-2						0,71 m²
		Boden EG 002-1						4,21 m²
		Boden EG 002-2						0,99 m²
Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Bodenbelag				1,00	1000,000	1200,0	0,00
2	Zement-Estrich				8,00	1,400	2000,0	0,06
3	Trennlage				0,02	1000,000	960,0	0,00
4	EPS 045 - DES				2,00	0,045	30,0	0,44
5	EPS 035 - DES				4,00	0,035	30,0	1,14
6	Abdichtung				0,10	1000,000	1200,0	0,00
7	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)				20,00	2,300	2400,0	0,09
8	Trennlage				0,20	1000,000	960,0	0,00
9	XPS 037, 160 mm - PB				16,00	0,037	25,0	4,32
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R _{zul.} = 1,75			R = 6,06
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00
14,17 m²		0,6 %		2,28 W/K		INF % 10cm-Regel : 224 Wh/K 3cm-Regel : 697 Wh/K		U - Wert = 0,16 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :				Fläche / Ausrichtung :		8,75 m²	
						16,46 m²	
						6,53 m²	
Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Gipskartonplatten nach DIN 18180			1,00	0,250	800,0	0,04
2	Luftschicht aufwärts 20 mm			2,00	0,110	1,2	0,18
3	Dampfbremse			0,10	1000,000	450,0	0,00
4	OSB-Platte			2,20	0,130	650,0	0,17
5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 72,0 cm Nadelholz Einblasdämmung WLS 044 - DZ			26,00	0,130 0,044	600,0 -	2,00 5,91
6	OSB-Platte, diffusionsoffen			2,20	0,130	650,0	0,17
7	Holzfaserdämmplatte 045 - DAD			6,00	0,045	-	1,33
8	Unterspannbahn			0,20	1000,000	1000,0	0,00
9	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm Nadelholz stark belüftete Luftschicht			8,00	0,130 -	600,0 1,0	0,62 ---
10	Dachschalung			2,00	-	-	---
11	Extensive Dachbegrünung			6,00	-	-	---
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R _{m,zul.} = 1,0			R _m = 6,97
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,10 R _{se} = 0,10
31,74 m²		1,3 %	59,7 kg/m²	4,43 W/K	INF %	10cm-Regel : 325 Wh/K 3cm-Regel : 71 Wh/K	U - Wert = 0,14 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :			
AW 006		3,53 m ²		O	
AW 003		16,42 m ²		S	
AW 004		7,54 m ²		O	
AW 005		7,58 m ²		NO	
AW 002		10,39 m ²		W	
AW 003-2		7,52 m ²		S	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Kalksandstein	24,00	1,300	2200,0	0,18
2	Mineralwolle MW 035 - WAB	16,00	0,035	260,0	4,57
3	stark belüftete Luftschicht	4,00	-	1,0	---
4	Fassadenbekleidung	2,00	-	2800,0	---
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20			R = 4,76
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,13
52,98 m ²		2,1 %	625,6 kg/m ²	13,54 W/K	INF %
				10cm-Regel : 855 Wh/K 3cm-Regel : 2849 Wh/K	U - Wert 0,26 = W/(m²K)

Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D

Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:					
Koeffizient α	1				
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen	2				
Dicke der Befestigungselemente d_i	0,12 m				
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ_f	60,00 W/(m K)				
Anzahl der Befestigungsteile n_f	1 1/m ²				
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A_f	2,70 cm ²				
$\Delta U_f = \alpha (\lambda_f n_f A_f) / d_0 * (R_i/R_{T,h})^2$	0,06 W/(m²K)				
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)					0,26 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :			
AW 026		3,61 m ²		N	
AW 023		3,31 m ²		W	
AW 024		3,61 m ²		S	
AW 025		3,31 m ²		O	
AW 042		2,90 m ²		N	
AW 033		2,90 m ²		W	
AW 034		2,90 m ²		S	
AW 041		2,90 m ²		O	
Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m ³)	30,00	2,300	2400,0	0,13
2	XPS 037, 140 mm - PW	16,00	0,037	25,0	4,32
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!		R_{zul.} = 1,20			R = 4,45
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	R _{si} = 0,13 R _{se} = 0,00
25,47 m ²		1,0 %	724,0 kg/m ²	5,55 W/K	INF %
				10cm-Regel : 509 Wh/K 3cm-Regel : 1698 Wh/K	U - Wert = 0,22 W/(m²K)

Bauteilbezeichnung :		Boden Keller-1				Fläche / Ausrichtung :		8,31 m²	
		Boden Keller 002-1						5,86 m²	
Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Normalbeton bewehrt nach DIN 1045 (2400 kg/m³)					30,00	2,300	2400,0	0,13
2	XPS 037, 160 mm - PB					16,00	0,037	25,0	4,32
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!						R _{zul.} = 0,90			R = 4,45
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit			R _{si} = 0,17 R _{se} = 0,00
14,17 m²		0,6 %	724,0 kg/m²	3,06 W/K	INF %	10cm-Regel : 283 Wh/K 3cm-Regel : 944 Wh/K		U - Wert = 0,22 W/(m²K)	

Bauteilbezeichnung :		AT 001		Fläche / Ausrichtung :		5,92 m²		O	
		AT 002				10,33 m²		N	
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -								
						U-Wert U _w = 1,50 W/m² K			

Bauteilbezeichnung :		Fläche / Ausrichtung :	
	F 059	3,58 m²	N
	F 060	7,15 m²	N
	F 049	1,70 m²	S
	F 048	5,66 m²	S
	F 030	7,15 m²	N
	F 031	3,58 m²	N
	F 032	4,35 m²	W
	F 050	1,70 m²	S
	F 051	3,40 m²	S
	F 054	0,88 m²	S
	F 052	1,70 m²	S
	F 053	1,70 m²	S
	F 046	4,35 m²	S
	F 045	4,35 m²	O
	F 055	2,83 m²	O
	F 037	3,45 m²	N
	F 038	7,15 m²	N
	F 029	2,83 m²	W
	F 033	4,35 m²	W
	F 034	2,17 m²	W
	F 035	2,17 m²	W
	F 040	7,15 m²	N
	F 041	7,15 m²	N
	F 043	7,15 m²	N
	F 044	3,45 m²	N
	F 056	2,83 m²	O
	F 042	7,15 m²	N
	F 039	7,15 m²	N
	F 036	2,17 m²	S
	F 058	1,70 m²	S
	F 021	1,70 m²	S
	F 022	3,40 m²	S
	F 025	0,88 m²	S
	F 018	3,05 m²	S
	F 057	0,06 m²	S
	F 047	3,08 m²	S
	F 057	1,65 m²	S
	F 024	1,70 m²	S
	F 017	7,15 m²	S
	F 016	7,15 m²	O
	F 014	7,15 m²	N
	F 015	3,58 m²	N
	F 027	2,83 m²	O
	F 011	7,15 m²	N
	F 012	7,15 m²	N
	F 010	7,15 m²	N
	F 013	7,15 m²	N
	F 019	1,75 m²	S
	F 026	2,83 m²	O
	F 008	3,58 m²	N
	F 009	7,15 m²	N
	F 028	2,83 m²	W
	F 001	7,15 m²	N
	F 002	3,58 m²	N
	F 003	7,15 m²	W
	F 004	7,15 m²	W
	F 005	2,17 m²	W
	F 006	2,17 m²	W
	F 007	4,35 m²	S
	F 020	1,70 m²	S
	F 023	1,70 m²	S
Maßnahme:	- keine oder energetisch nicht relevant -		
			U-Wert U _w = 0,90 W/m² K