

Energieausweis für Wohngebäude

OiB ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6
Ausgabe: März 2015

BEZEICHNUNG	Baierstraße 126 Haus 2		
Gebäude(-teil)	Wohngebäude	Baujahr	2020
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Baierstraße 126	Katastralgemeinde	Baierdorf
PLZ/Ort	8052 Graz-Wetzelsdorf	KG-Nr.	63109
Grundstücksnr.	181/2, 181/13, .213	Seehöhe	360 m

SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZ-FAKTOR

	HWB _{Ref, SK}	PEB _{SK}	CO _{2SK}	f _{GEE}
A ++				
A +				A +
A				
B		B	B	B
C				
D				
E				
F				
G				

HWB_{Ref}: Der **Referenz-Heizwärmebedarf** ist jene Wärmemenge, die in den Räumen bereitgestellt werden muss, um diese auf einer normativ geforderten Raumtemperatur ohne Berücksichtigung allfälliger Erträge aus Wärmerückgewinnung, zu halten.

WWWB: Der **Warmwasserwärmebedarf** ist in Abhängigkeit der Gebäudekategorie als flächenbezogener Defaultwert festgelegt.

HEB: Beim **Heizenergiebedarf** werden zusätzlich zum Heiz- und Warmwasserwärmebedarf die Verluste der gebäudetechnischen Systeme berücksichtigt, dazu zählen insbesondere die Verluste der Wärmebereitstellung, der Wärmeverteilung, der Wärmespeicherung und der Wärmeabgabe sowie allfälliger Hilfsenergie.

HHSB: Der **Haushaltsstrombedarf** ist als flächenbezogener Defaultwert festgelegt. Er entspricht in etwa dem durchschnittlichen flächenbezogenen Stromverbrauch eines österreichischen Haushalts.

EEB: Der **Endenergiebedarf** umfasst zusätzlich zum Heizenergiebedarf den Haushaltsstrom, abzüglich allfälliger Endenergieerträge und zuzüglich eines dafür notwendigen Hilfsenergiebedarfs. Der Endenergiebedarf entspricht jener Energiemenge, die eingekauft werden muss (Lieferenergiebedarf).

f_{GEE}: Der **Gesamtenergieeffizienz-Faktor** ist der Quotient aus dem Endenergiebedarf und einem Referenz-Endenergiebedarf (Anforderung 2007).

PEB: Der **Primärenergiebedarf** ist der Endenergiebedarf einschließlich der Verluste in allen Vorketten. Der Primärenergiebedarf weist einen erneuerbaren (PEB_{ren}) und einen nicht erneuerbaren (PEB_{n,ren}) Anteil auf.

CO₂: Gesamte dem Endenergiebedarf zuzurechnende **Kohlendioxidemissionen**, einschließlich jener für Vorketten.

Alle Werte gelten unter Annahme eines normierten BenutzerInnenverhaltens. Sie geben den Jahresbedarf pro Quadratmeter beheizter Brutto-Grundfläche an.

Dieser Energieausweis entspricht den Vorgaben der OiB-Richtlinie 6 "Energieeinsparung und Wärmeschutz" des Österreichischen Instituts für Bautechnik in Umsetzung der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden und des Energieausweis-Vorlage-Gesetzes (EAVG). Der Ermittlungszeitraum für die Konversionsfaktoren für Primärenergie und Kohlendioxidemissionen ist 2004 - 2008 (Strom: 2009 - 2013), und es wurden übliche Allokationsregeln unterstellt.

"Gebäudeprofi Duo" Software, ETU GmbH, Version 6.1.0 vom 12.03.2020, www.etu.at

Energieausweis für Wohngebäude

GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	501,9 m ²	charakteristische Länge	1,83 m	mittlerer U-Wert	0,30 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	401,5 m ²	Heiztage	192 d	LEK _T -Wert	23,26
Brutto-Volumen	1.556,0 m ³	Heizgradtage	3579 K·d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	852,1 m ²	Klimaregion	Region S/SO	Bauweise	schwer
Kompaktheit(A/V)	0,55 m ⁻¹	Norm-Außentemperatur	-11,1 °C	Soll-Innentemperatur	20,0 °C

ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	42,3 kWh/m ² a erfüllt	HWB _{Ref,RK}	35,2 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf		HWB _{RK}	35,2 kWh/m ² a
End-/Lieferenergiebedarf		E/LEB _{RK}	73,6 kWh/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	0,85 erfüllt	f _{GEE}	0,70
Erneuerbarer Anteil	erfüllt		

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	18.635 kWh/a	HWB _{Ref,SK}	37,1 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	18.635 kWh/a	HWB _{SK}	37,1 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	6.412 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	36.302 kWh/a	HEB _{SK}	72,3 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ,H}	1,45
Haushaltsstrombedarf	8.244 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	37.716 kWh/a	EEB _{SK}	75,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	72.499 kWh/a	PEB _{SK}	144,4 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	63.303 kWh/a	PEB _{n,ern.,SK}	126,1 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	9.196 kWh/a	PEB _{ern.,SK}	18,3 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen (optional)	12.442 kg/a	CO ₂ _{SK}	24,8 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	0,69
Photovoltaik-Export	1.621 kWh/a	PV _{Export,SK}	3,2 kWh/m ² a

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	Architekt Dipl.-Ing. Günther Mader
Ausstellungsdatum	13.05.2020	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	12.05.2030		

Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt Baierstraße 126 Haus 2
Baierstraße 126
8052 Graz-Wetzelsdorf

Auftraggeber Firma fuchs consult GmbH
Gewerbeweg 7
7411 Markt Allhau

Aussteller Architekt Dipl.-Ing. Günther Mader

Wastiangasse 16
8010 Graz

Telefon : +43 (0)660 30 16 916
Telefax :
e-mail : architekt@guenthermader.com

13.05.2020

(Datum)

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Baierstraße 126 Haus 2 Baierstraße 126 8052 Graz-Wetzelsdorf
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	3
Anzahl Wohneinheiten :	6

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	gemäß Einreichplan BAI_EP_01 vom 09.05.2020 von Architektin DI Johanna Hoinig
Bauphysikalische Eingabedaten	gemäß Einreichplan BAI_EP_01 vom 09.05.2020 von Architektin DI Johanna Hoinig
Haustechnische Eingabedaten	gemäß mündlicher Auskunft Auftraggeber

2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

Berechnungsverfahren :	OIB - Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: März 2015)
------------------------	--

Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:

OIB-Richtlinie 6	Energieeinsparung und Wärmeschutz
ÖNORM B 8110-5	Wärmeschutz im Hochbau Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile
ÖNORM B 8110-6	Wärmeschutz im Hochbau Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – HWB und KB
ÖNORM H 5050	Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors
ÖNORM H 5056	Gesamteffizienz von Gebäuden Heiztechnik-Energiebedarf
EN ISO 6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren

2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Duo Version 6.1.0	ETU GmbH Linzer Straße 49 A-4600 Wels
Bundesland: Steiermark	Tel. +43 (0)7242 291114 www.etu.at - office@etu.at

3 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

Bei Neubau oder Renovierung eines Gebäudes oder Gebäudeteiles dürfen bei konditionierten Räumen die Wärmedurchgangskoeffizienten gemäß OIB-Richtlinie 6, Ausgabe 2015, Abschnitt 4.4 nicht überschritten werden.

Bauteilbezeichnung	U in W/(m ² K)	U _{Anf} in W/(m ² K)	Anforderung
Wände gegen Außenluft			
Außenwand	0,19	0,35	erfüllt
Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft			
3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)	Originalmaß: 0,82 Prüfnormmaß: 0,85	1,40	erfüllt
3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)	Originalmaß: 0,85 Prüfnormmaß: 0,85	1,40	erfüllt
3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)	Originalmaß: 0,87 Prüfnormmaß: 0,85	1,40	erfüllt
3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)	Originalmaß: 0,93 Prüfnormmaß: 0,85	1,40	erfüllt
Türen unverglast, gegen Außenluft			
Leichtmetallrahmentür 1,1	1,10	1,70	erfüllt
Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)			
Flachdach	0,18	0,20	erfüllt
Decken gegen unbeheizte Gebäudeteile			
Bodenplatte über Keller	0,37	0,40	erfüllt
Böden erdberührt			
Bodenplatte erdberührt	0,15	0,40	erfüllt

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
1	Bodenplatte erdberührt	0,0°		92,37	92,37	10,8
2	Bodenplatte über Keller	0,0°		74,94	74,94	8,8
3	Flachdach	N 0,0°		167,31	167,31	19,6
4	Außenwand	S 90,0°		152,71	110,71	13,0
5	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	S 90,0°	6 * 2,80 * 2,50	-	42,00	4,9
6	Außenwand	W 90,0°		106,02	84,02	9,9
7	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	W 90,0°	4 * 1,00 * 2,50	-	10,00	1,2
8	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	W 90,0°	8 * 1,00 * 1,50	-	12,00	1,4
9	Außenwand	N 90,0°		152,71	139,36	16,4
10	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	N 90,0°	3 * 1,00 * 1,50	-	4,50	0,5
11	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	N 90,0°	3 * 0,70 * 1,00	-	2,10	0,2
12	Leichtmetallrahmentür 1,1	N 90,0°	3 * 0,90 * 2,50	-	6,75	0,8
13	Außenwand	O 90,0°		106,02	82,77	9,7
14	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	O 90,0°	6 * 1,00 * 1,50	-	9,00	1,1
15	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausr...	O 90,0°	3 * 1,00 * 2,50	-	7,50	0,9
16	Leichtmetallrahmentür 1,1	O 90,0°	3 * 0,90 * 2,50	-	6,75	0,8

4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m ²	%
1	Bodenplatte erdberührt	92,3700	92,37	18,4
2	Bodenplatte über Keller	74,9400	74,94	14,9
3	Obergeschoss	167,31	167,31	33,3
4	2. Obergeschoss	167,31	167,31	33,3

4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Sonstiges	1555,98	1555,98	100,0

4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

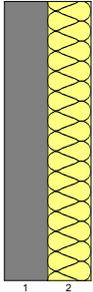
Gebäudehüllfläche :	852,08 m²
Gebäudevolumen :	1555,98 m³
Beheiztes Luftvolumen :	1044,01 m³
Bruttogrundfläche (BGF) :	501,93 m²
Kompaktheit :	0,55 1/m
Fensterfläche :	87,10 m²
Charakteristische Länge (l_c) :	1,83 m
Bauweise :	schwere Bauweise

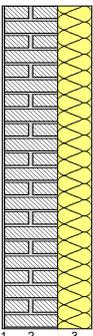
5. U - Wert - Ermittlung

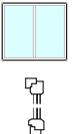
Bauteil:		Bodenplatte erdberührt				Fläche : 92,37 m ²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714884)</small>			7,50	1,580	2200,0	0,05
	2	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.5.2)</small>			0,025	0,330	960,0	0,00
	3	Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			3,50	0,045	-	0,78
	4	RÖFIX 831 Isolierende Leichtschüttung (Werkstrockengemisch) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685426)</small>			7,50	0,046	80,0	1,63
	5	Polymerbitumen-Dichtungsbahn <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142684291)</small>			0,50	0,230	1100,0	0,02
	6	Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142717550)</small>			25,00	2,500	2400,0	0,10
7	XPS-G 50 120 bis 180 mm (38 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714947)</small>			15,00	0,039	38,0	3,85	
							R = 6,42	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17		
92,37 m ²	10,8 %	782,4 kg/m ²	14,01 W/K	6,1 %	C _{w,B} = 6209 kJ/K m _{w,B} = 5932 kg	R _{se} = 0,00		
							U - Wert	0,15 W/m²K

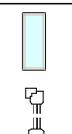
Bauteil:		Bodenplatte über Keller				Fläche : 74,94 m ²		
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714884)</small>			7,50	1,580	2200,0	0,05
	2	Polyethylenfolie 0,25 mm (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 7.5.2)</small>			0,025	0,330	960,0	0,00
	3	Trittschalldämmung (soweit nicht näher bekannt - DR) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>			3,50	0,045	-	0,78
	4	RÖFIX 831 Isolierende Leichtschüttung (Werkstrockengemisch) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142685426)</small>			7,50	0,046	80,0	1,63
5	Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142717550)</small>			25,00	2,500	2400,0	0,10	
							R = 2,56	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17		
74,94 m ²	8,8 %	771,2 kg/m ²	27,49 W/K	11,9 %	C _{w,B} = 5144 kJ/K m _{w,B} = 4915 kg	R _{se} = 0,00		
							U - Wert	0,37 W/m²K

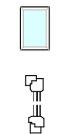
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Flachdach		Fläche / Ausrichtung : 167,31 m ² N				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Stahlbeton 160 kg/m ³ Armierungsstahl (2 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142717550)</small>	20,00	2,500	2400,0	0,08
	2	EPS-W 20 (19,5 kg/m ³) - HBCD-frei <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142728470)</small>	20,00	0,038	20,0	5,26
						R = 5,34
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
	167,31 m ²	19,6 %	484,0 kg/m ²	30,51 W/K	13,2 %	R _{se} = 0,04
				C _{w,B} = 17767 kJ/K		U - Wert
				m _{w,B} = 16974 kg		0,18 W/m²K

Bauteil: Außenwand		Fläche / Ausrichtung : 110,71 m ² S				
		84,02 m ² W				
		139,36 m ² N				
		82,77 m ² O				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Gipsputze (1300 kg/m ³) <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142714818)</small>	1,00	0,570	1300,0	0,02
	2	POROTHERM 25-38 Plan <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142700789)</small>	25,00	0,237	800,0	1,05
	3	EPS-F (15,8 kg/m ³) - HBCD-frei <small>(Katalog "baubook", Stand: 11.06.2019, Kennung: 2142728465)</small>	16,00	0,040	15,8	4,00
					R = 5,07	
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
	416,86 m ²	48,9 %	215,5 kg/m ²	79,52 W/K	34,5 %	R _{se} = 0,04
				C _{w,B} = 17210 kJ/K		U - Wert
				m _{w,B} = 16442 kg		0,19 W/m²K

Fenster: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)		Anzahl / Ausrichtung : 6 S			
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 5,75 m ²	U _g = 0,70 W/m ² K	
	Rahmen:	Passivhausrahmen	A _r = 1,25 m ²	U _r = 0,80 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 14,20 m	ψ _g = 0,05 W/m K	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,85 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				A_w = 7,00 m²	U_w = 0,82 W/m²K

Fenster: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)		Anzahl / Ausrichtung : 4 W			
		3 O			
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 1,84 m ²	U _g = 0,70 W/m ² K	
	Rahmen:	Passivhausrahmen	A _r = 0,66 m ²	U _r = 0,80 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 6,20 m	ψ _g = 0,05 W/m K	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,85 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				A_w = 2,50 m²	U_w = 0,85 W/m²K

Fenster: 3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)		Anzahl / Ausrichtung : 8 W			
		3 N			
		6 O			
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A _g = 1,04 m ²	U _g = 0,70 W/m ² K	
	Rahmen:	Passivhausrahmen	A _r = 0,46 m ²	U _r = 0,80 W/m ² K	
	Randverbund:	Aluminium	l _g = 4,20 m	ψ _g = 0,05 W/m K	
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,85 W/(m ² K)			Fläche	U-Wert
				A_w = 1,50 m²	U_w = 0,87 W/m²K

5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Fenster:	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahmen (U: 0,80)		Anzahl / Ausrichtung : 3 N	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,40 \text{ m}^2$	$U_g = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Passivhausrahmen	$A_r = 0,30 \text{ m}^2$	$U_r = 0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 2,60 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,85 W/(m² K)			Fläche $A_w = 0,70 \text{ m}^2$

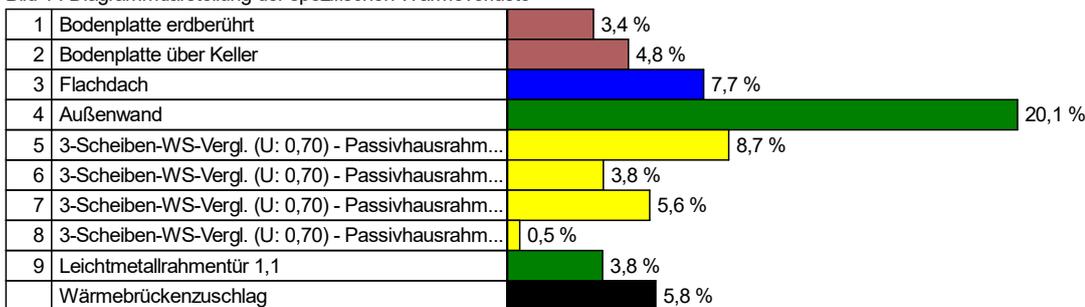
6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _r -Wert W/(m²K)	Faktor f _{FH} ; f _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	Bodenplatte erdberührt	0,0°	92,37	0,152	1,37 ; 0,70	13,43	3,4
2	Bodenplatte über Keller	0,0°	74,94	0,367	1,37 ; 0,50	18,83	4,8
3	Flachdach	N 0,0°	167,31	0,182	1,00	30,51	7,7
4	Außenwand	S 90,0°	110,71	0,191	1,00	21,12	5,3
5	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	S 90,0°	42,00	0,819	1,00	34,41	8,7
6	Außenwand	W 90,0°	84,02	0,191	1,00	16,03	4,1
7	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	W 90,0°	10,00	0,850	1,00	8,50	2,2
8	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	W 90,0°	12,00	0,871	1,00	10,45	2,6
9	Außenwand	N 90,0°	139,36	0,191	1,00	26,58	6,7
10	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	N 90,0°	4,50	0,871	1,00	3,92	1,0
11	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	N 90,0°	2,10	0,929	1,00	1,95	0,5
12	Leichtmetallrahmentür 1,1	N 90,0°	6,75	1,100	1,00	7,43	1,9
13	Außenwand	O 90,0°	82,77	0,191	1,00	15,79	4,0
14	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	O 90,0°	9,00	0,871	1,00	7,84	2,0
15	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrah... 0,80)	O 90,0°	7,50	0,850	1,00	6,38	1,6
16	Leichtmetallrahmentür 1,1	O 90,0°	6,75	1,100	1,00	7,43	1,9
$\Sigma A =$			852,08	$\Sigma(F_x * U * A) =$		230,58	

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L_ψ + L_χ (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)	L _ψ + L _χ = 23,06 W/K	5,8 %
---	--	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste (Fortsetzung)

Lüftungswärmeverluste	36,0 %
------------------------------	---------------

6.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,40 h⁻¹	141,99 W/K	36,0 %
------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------

6.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung F _s	Faktor Sonnen- schutz z	Faktor Nichtsen- rechter Strahlungs- einfall / Verschm. g	Gesamt- energie- durchlass- grad	effektive Kollektor- fläche m ²
1	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	S 90,0°	42,00	0,82	0,68	---	0,9; 0,98	0,50	10,35
2	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	W 90,0°	10,00	0,74	0,85	---	0,9; 0,98	0,50	2,76
3	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	W 90,0°	12,00	0,69	0,85	---	0,9; 0,98	0,50	3,12
4	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	N 90,0°	4,50	0,69	0,85	---	0,9; 0,98	0,50	1,17
5	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	N 90,0°	2,10	0,57	0,85	---	0,9; 0,98	0,50	0,45
6	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	O 90,0°	9,00	0,69	0,85	---	0,9; 0,98	0,50	2,34
7	3-Scheiben-WS-Vergl. (U: 0,70) - Passivhausrahme...	O 90,0°	7,50	0,74	0,85	---	0,9; 0,98	0,50	2,07

6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	3866	3104	2741	1854	1127	564	303	415	956	1882	2763	3594	23170
Wärmebrückenverluste	387	310	274	185	113	56	30	41	96	188	276	359	2317
Summe	4253	3414	3015	2040	1240	621	333	456	1052	2070	3039	3953	25487
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	2381	1911	1688	1142	694	347	186	255	589	1159	1701	2213	14267
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	6634	5326	4703	3181	1934	968	520	712	1640	3228	4741	6166	39754

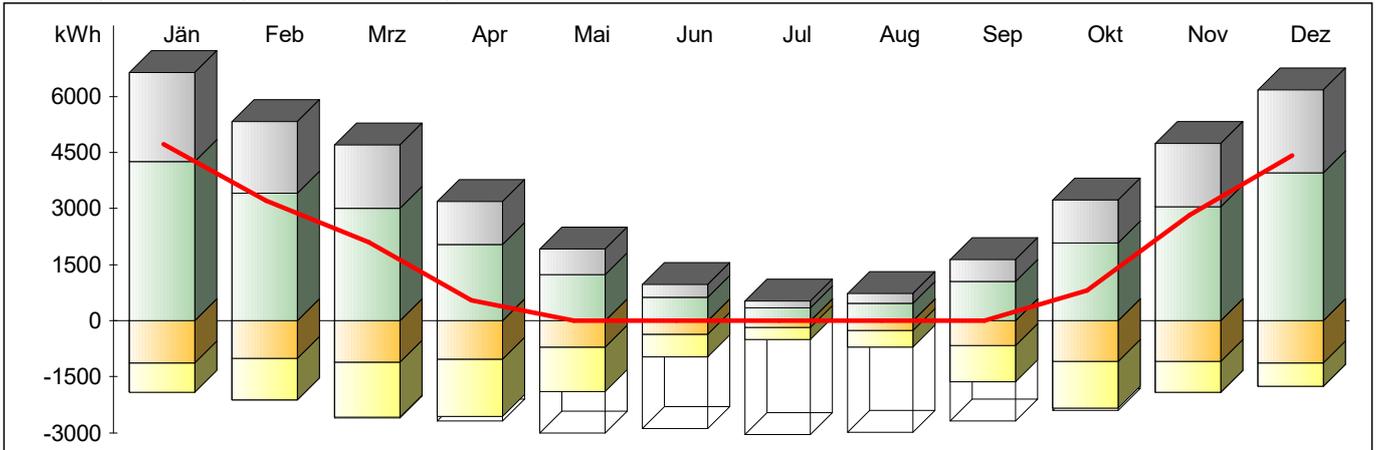
Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	1120	1012	1120	1084	1120	1084	1120	1120	1084	1120	1084	1120	13191

6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Solare Wärmegewinne													
Fenster S 90°	534	722	872	833	873	789	862	912	886	800	565	442	9089
Fenster W 90°	61	96	153	190	246	245	261	235	176	119	66	46	1895
Fenster W 90°	69	109	172	215	278	277	296	266	199	134	75	53	2142
Fenster N 90°	15	23	34	47	65	69	71	55	43	27	17	12	478
Fenster N 90°	6	9	13	18	25	27	27	21	17	10	6	5	184
Fenster O 90°	52	82	129	161	208	207	222	200	150	101	56	39	1607
Fenster O 90°	46	72	114	143	184	183	196	177	132	89	50	35	1421
Solare Wärmegewinne	782	1113	1487	1607	1879	1797	1935	1866	1603	1280	835	632	16816
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	1903	2125	2608	2692	2999	2881	3055	2986	2687	2400	1919	1752	30007
Nutzbare Gewinne in kWh/Monat													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	99,7	95,2	63,9	33,6	17,0	23,8	60,7	97,7	100,0	100,0	Ø: 69,8
Nutzbare solare Gewinne	782	1113	1483	1530	1201	604	329	445	973	1251	834	632	11741
Nutzbare interne Gewinne	1120	1012	1117	1032	716	364	191	267	658	1095	1084	1120	9210
Nutzbare Wärmegewinne	1903	2125	2599	2562	1917	968	520	712	1630	2345	1918	1752	20951
Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	4731	3201	2103	550	0	0	0	0	0	812	2823	4414	18635
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-2,54	-0,03	4,02	8,83	13,43	16,60	18,23	17,58	14,24	9,03	3,36	-0,95	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	30,0	31,0	192,0

6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 14.267 kWh/a
 Jahres-Transmissionsverluste = 25.487 kWh/a
 Nutzbare interne Gewinne = 9.210 kWh/a
 Nutzbare solare Gewinne = 11.741 kWh/a
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 23,2 %
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 29,5 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 18.635 kWh/a

flächenbezogener

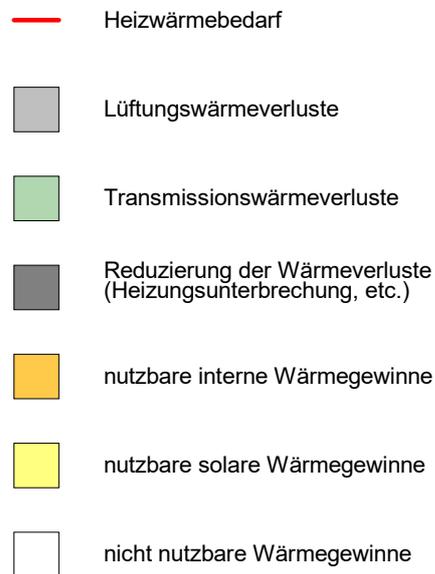
Jahres-Heizwärmebedarf = 37,13 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 11,98 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 192,0 d/a

Heizgradtagzahl = 3.579 Kd/a



7 Anlagentechnik

7.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: **12.304 W**

Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 501,93 m²

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	Flächenheizung
Regelung der Wärmeabgabe:	Einzelraumregelung mit elektronischem Regelgerät und Optimierungsfunktion
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	35°/28°C
Leistung der Umwälzpumpe:	158,3 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	26,77 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	50 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	40,15 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	30 mm (Defaultwert)
Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	140,54 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Heizkessel
Heizkesselart:	Brennwertkessel
Baujahr:	2020
Lage:	im unbeheizten Bereich
Brennstoff:	Erdgas E
Betriebsweise:	nicht modulierend
Gebläse für Brenner:	Ja
Nennleistung des Kessels:	12,30 kW (Defaultwert)
Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:	0,92 (Defaultwert)
Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen:	0,012 kW/kW (Defaultwert)
Leistung der Kesselpumpe:	0,00 W (Defaultwert)
Leistung des Brennergebläses:	30,76 W (Defaultwert)

7.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Warmwasser

Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

Warmwasserverteilung

Lage der Verteilungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilungen:	12,22 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilungen:	50 mm (Defaultwert)

Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	20,08 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	30 mm (Defaultwert)

Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	80,31 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Lage der Rücklauf-Verteilungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Verteilungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Verteilungen:	11,22 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Verteilungen:	20 mm (Defaultwert)

Lage der Rücklauf-Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Rücklauf-Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Rücklauf-Steigleitungen:	20,08 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Rücklauf-Steigleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Laufzeit der Zirkulationspumpe:	24,00 h (Defaultwert)
Leistung der Zirkulationspumpe:	31,42 W (Defaultwert)

Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	direkt elektrisch beheizter Speicher
Baujahr:	2020
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	602 l (Defaultwert)
Verlust bei Prüfbedingungen:	3,47 kWh/d (Defaultwert)
Mit E-Patrone:	Ja
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	direkt elektrisch beheizter Speicher
-------------------------	--------------------------------------

Lüftung

Lüftungsart:	freie Lüftung
Luftwechselrate:	0,40 1/h

7.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Photovoltaik

PV-Kollektorart:	Dünnschichtmodul aus amorphem Silicium
Anzahl gleicher Kollektoren:	25
Aperturfläche je Kollektor:	2,00 m ²
Geländewinkel für Horizontalverschattung:	10 °
Kollektorneigung:	45 °
Ausrichtung:	S
Peakleistung:	9,00 kWp (Defaultwert)
Art der Gebäudeintegration:	Auf dem Dach aufgesetzte PV-Module
Mittlerer Systemleistungsfaktor:	0,75
Erzeugter Strom:	16,84 kWh/m ² a

7.2 monatliche Berechnungsergebnisse

Von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme

Gesamte von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	4731	3201	2103	550	0	0	0	0	0	812	2823	4414	18635
Warmwasser	545	492	545	527	545	527	545	545	527	545	527	545	6412

Verluste Anlagentechnikzone 1

Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Raumwärme in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Wärmeabgabe	263	237	263	162	0	0	0	0	0	185	254	263	1628
Wärmeverteilung	579	428	307	119	0	0	0	0	0	135	361	531	2461
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	483	327	229	67	0	0	0	0	0	82	291	450	1929
Summe Verluste	1325	993	799	348	0	0	0	0	0	402	907	1245	6018

Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Warmwasser in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Wärmeabgabe	25	22	25	24	25	24	25	25	24	25	24	25	292
Wärmeverteilung	825	738	804	764	775	740	760	762	747	789	780	820	9304
Wärmespeicherung	157	139	148	137	135	126	128	129	129	141	144	155	1669
Wärmebereitstellung	8	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	8	88
Summe Verluste	1015	906	985	932	942	897	920	923	908	962	956	1007	11352

7.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	67	44	27	6	0	0	0	0	0	7	37	62	249
Warmwasser	23	21	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	275
Summe Hilfsenergie	90	65	50	28	23	23	23	23	23	31	60	85	524

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	706	561	485	246	0	0	0	0	0	281	525	669	3472
Warmwasser	528	477	528	511	0	0	0	0	0	528	511	528	3610

Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat													
Raumwärme	94	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	145
Warmwasser	1003	896	973	920	930	886	908	911	897	950	945	996	11215
Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat													
Hilfsenergie (Strom)	90	65	50	28	23	23	23	23	23	31	60	85	524
Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat													
Heiztechnikenergiebedarf	1187	932	903	829	954	909	932	935	919	729	897	1132	11255

Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	6462	4625	3551	1906	1498	1436	1476	1479	1446	2086	4247	6091	36302

7.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

Energiebedarf für	Energieträger	Endenergie kWh/a	Primärenergiefaktor		Primärenergie kWh/a	
			nicht erneuerbar	erneuerbar	nicht erneuerbar	erneuerbar
Raumheizung	Erdgas E	18151	1,17	0,00	21236	0
	Strom (Hilfsenergie)	249	2,15 ¹⁾	0,47 ²⁾	536	117
Warmwasser	Strom-Mix	17627	2,15 ¹⁾	0,47 ²⁾	37898	8285
	Strom (Hilfsenergie)	275	2,15 ¹⁾	0,47 ²⁾	592	129
Haushaltsstrom	Strom-Mix	8244	2,15 ¹⁾	0,47 ²⁾	17725	3875
Photovoltaik	Strom-Mix	-6830	2,15 ¹⁾	0,47 ²⁾	-14684	-3210

¹⁾ Benutzerdefinierter Wert (Faktor laut OIB-Richtlinie 6 (März 2015): 1,32)

²⁾ Benutzerdefinierter Wert (Faktor laut OIB-Richtlinie 6 (März 2015): 0,59)

7.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission (Fortsetzung)

Berechnung CO₂-Emissionen

CO₂-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

Energiebedarf für	Energieträger	Endenergie kWh/a	CO ₂ -Faktor g/kWh _{End}	CO ₂ -Emissionen kg/a
Raumheizung	Erdgas E	18151	236	4284
	Strom (Hilfsenergie)	249	417 ¹⁾	104
Warmwasser	Strom-Mix	17627	417 ¹⁾	7350
	Strom (Hilfsenergie)	275	417 ¹⁾	115
Haushaltsstrom	Strom-Mix	8244	417 ¹⁾	3438
Photovoltaik	Strom-Mix	-6830	417 ¹⁾	-2848

¹⁾ Benutzerdefinierter Wert (Faktor laut OIB-Richtlinie 6 (März 2015): 276 g/kWh_{End})

7.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	36.302	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	37.716	kWh/a
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	72.499	kWh/a

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	72,3	kWh/(m ² a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	75,1	kWh/(m² a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	144,4	kWh/(m² a)

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	23,3	kWh/(m ³ a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	24,2	kWh/(m³ a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	46,6	kWh/(m³ a)