

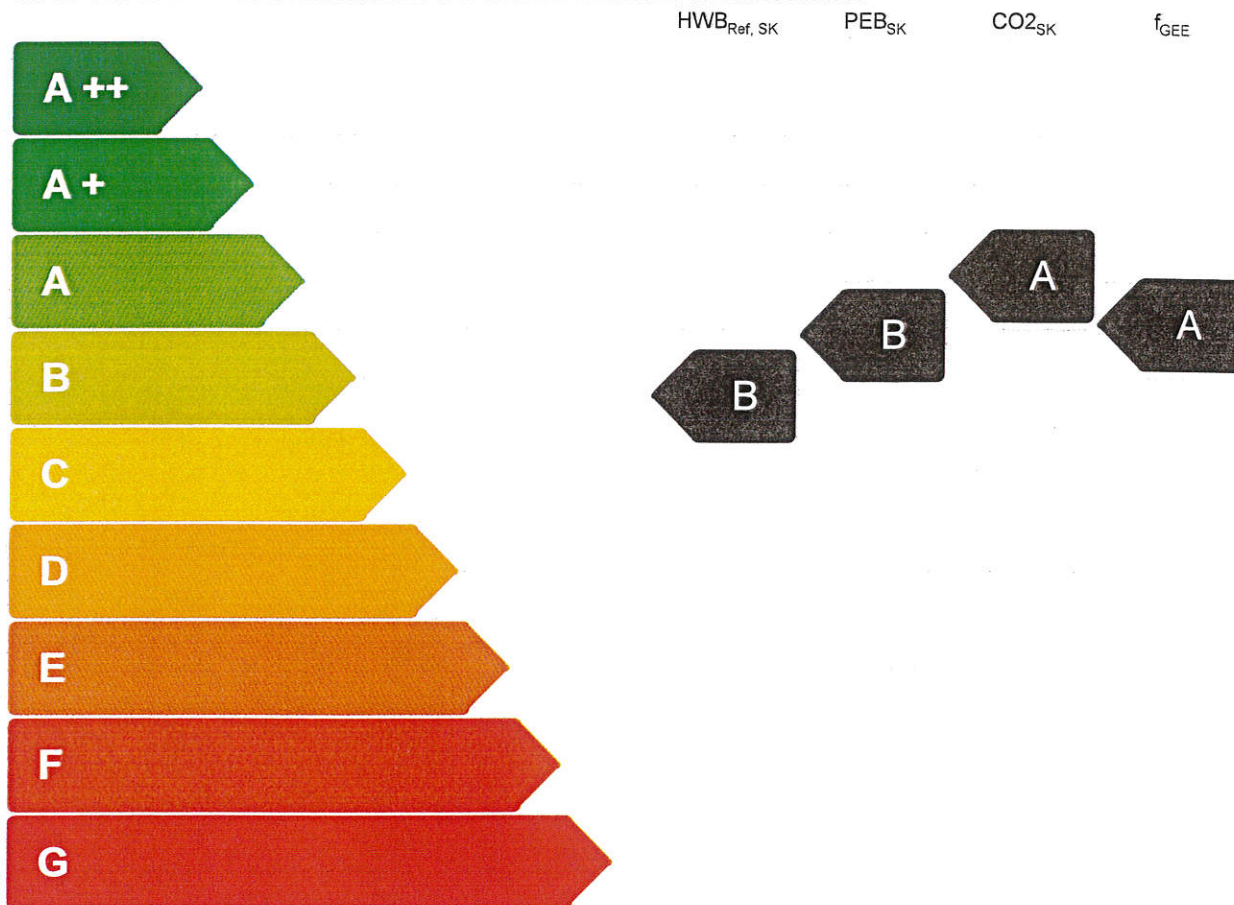
# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

<b>BEZEICHNUNG</b>	VOLKERSDORFERSTRASSE 9.....Haus 3 & 4		
Gebäude(-teil)	Wohngebäude	Baujahr	2019
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Volkersdorferstraße 9	Katastralgemeinde	Purgstall
PLZ/Ort	8063 Eggersdorf bei Graz	KG-Nr.	63267
Grundstücksnr.	9207	Seehöhe	422 m

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



**$HWB_{Ref}$ :** 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 Warmwasserverbrauch 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 ( $PEB_{non-ren}$ ) Anteil auf.

**$CO_2$ :** 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.

# Energieausweis für Wohngebäude

## GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	493,0 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge	1,67 m	mittlerer U-Wert	0,24 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	394,4 m <sup>2</sup>	Heiztage	226 d	LEK <sub>T</sub> -Wert	19,83
Brutto-Volumen	1.671,3 m <sup>3</sup>	Heizgradtage	3644 K·d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	1.001,5 m <sup>2</sup>	Klimaregion	Region S/SO	Bauweise	schwer
Kompaktheit(A/V)	0,60 m <sup>-1</sup>	Norm-Außentemperatur	-11,5 °C	Soll-Innentemperatur	20,0 °C

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	39,2 kWh/m <sup>2</sup> a	erfüllt	HWB <sub>Ref,RK</sub>	38,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf			HWB <sub>RK</sub>	38,4 kWh/m <sup>2</sup> a
End-/Lieferenergiebedarf	63,1 kWh/m <sup>2</sup> a	erfüllt	E/LEB <sub>RK</sub>	10,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor			f <sub>GEE</sub>	0,84
Erneuerbarer Anteil		erfüllt		

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	20.788 kWh/a	HWB <sub>Ref,SK</sub>	42,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	20.788 kWh/a	HWB <sub>SK</sub>	42,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	6.298 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	13.652 kWh/a	HEB <sub>SK</sub>	27,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Heizen		e <sub>AWZ,H</sub>	0,51
Haushaltsstrombedarf	8.098 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	21.749 kWh/a	EEB <sub>SK</sub>	44,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	41.541 kWh/a	PEB <sub>SK</sub>	84,3 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	28.709 kWh/a	PEB <sub>n.ern.,SK</sub>	58,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	12.832 kWh/a	PEB <sub>ern.,SK</sub>	26,0 kWh/m <sup>2</sup> a
Kohlendioxidemissionen (optional)	6.003 kg/a	CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub>	12,2 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	0,84
Photovoltaik-Export	kWh/a	PV <sub>Export,SK</sub>	kWh/m <sup>2</sup> a

## ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn
Ausstellungsdatum	25.10.2018	Unterschrift
Gültigkeitsdatum	24.10.2028	

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt VOLKERSDORFERSTRASSE 9.....Haus 3 & 4  
Volkersdorferstraße 9  
8063 Eggersdorf bei Graz

Auftraggeber Firma ESS Real Estate GmbH FN 420252v  
Philipsstraße 33  
8403 Lebring

Aussteller

Telefon :  
Telefax :  
e-mail :

25.10.2018

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	VOLKERSDORFERSTRASSE 9.....Haus 3 & 4 Volkersdorferstraße 9 8063 Eggersdorf bei Graz
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	2
Anzahl Wohneinheiten :	6

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	Einreichplan EP01 bis EP03
Bauphysikalische Eingabedaten	Einreichplan EP01 bis EP03
Haustechnische Eingabedaten	Einreichplan EP01 bis EP03

### 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 5055	Energieausweis für Gebäude
ÖNORM H 5056	Gesamteffizienz von Gebäuden Heiztechnik-Energiebedarf
EN ISO 6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren

### 2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Österreich Version 4.6.4	ETU GmbH Traungasse 14 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 <sup>2</sup> K)	U <sub>Anf</sub> in W/(m <sup>2</sup> K)	Anforderung
<b>Wände gegen Außenluft</b>			
AW MW	0,16	0,35	erfüllt
AW	0,15	0,35	erfüllt
<b>Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft</b>			
100*100	Originalmaß: 0,99 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
175*100	Originalmaß: 0,98 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
60*80	Originalmaß: 0,99 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
175*80	Originalmaß: 1,02 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
100*130	Originalmaß: 0,99 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
200*220	Originalmaß: 0,87 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
100*220	Originalmaß: 0,89 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
160*220	Originalmaß: 0,92 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
<b>Türen unverglast, gegen Außenluft</b>			
110*210 Eingangstür	0,96	1,70	erfüllt
<b>Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)</b>			
Zange/Untergurt	0,12	0,20	erfüllt
<b>Böden erdberührt</b>			
EB	0,21	0,40	erfüllt

## 4. Gebäudegeometrie

### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
1	Zange/Untergurt	0,0°	29*8,5 (Rechteck)	246,50	246,50	24,6
2	EB	0,0°	29*8,5 (Rechteck)	246,50	246,50	24,6
3	AW MW	NO 90,0°	29*6,78 (Rechteck)	196,62	165,30	16,5
4	100*100	NO 90,0°	6 * (1*1) (Rechteck)	-	6,00	0,6
5	175*100	NO 90,0°	6 * (1,75*1) (Rechteck)	-	10,50	1,0
6	60*80	NO 90,0°	2 * (0,6*0,8) (Rechteck)	-	0,96	0,1
7	110*210 Eingangstür	NO 90,0°	6 * (1,1*2,1) (Rechteck)	-	13,86	1,4
8	AW MW	NW 90,0°	1,5*6,78 (Rechteck)	10,17	10,17	1,0
9	AW	NW 90,0°	8,5*6,78 (Rechteck) + -1 * (1,5*6,78) (Rechteck)	47,46	42,06	4,2
10	175*80	NW 90,0°	2 * (1,75*0,8) (Rechteck)	-	2,80	0,3
11	100*130	NW 90,0°	2 * (1*1,3) (Rechteck)	-	2,60	0,3
12	AW	SO 90,0°	8,5*6,78 (Rechteck)	57,63	52,23	5,2
13	175*80	SO 90,0°	2 * (1,75*0,8) (Rechteck)	-	2,80	0,3
14	100*130	SO 90,0°	2 * (1*1,3) (Rechteck)	-	2,60	0,3
15	AW	SW 90,0°	29*6,78 (Rechteck)	196,62	151,74	15,2
16	200*220	SW 90,0°	4 * (2*2,2) (Rechteck)	-	17,60	1,8
17	100*220	SW 90,0°	6 * (1*2,2) (Rechteck)	-	13,20	1,3
18	160*220	SW 90,0°	4 * (1,6*2,2) (Rechteck)	-	14,08	1,4

### 4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m <sup>2</sup>	%
1	Rechteck	2 * (29*8,5)	493,00	100,0

### 4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	Quader	29*6,78*8,5	1671,27	100,0

### 4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

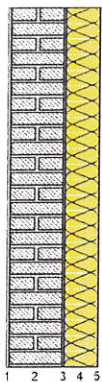
Gebäudehüllfläche :	1001,50 m <sup>2</sup>
Gebäudevolumen :	1671,27 m <sup>3</sup>
Beheiztes Luftvolumen :	1025,44 m <sup>3</sup>
Bruttogrundfläche (BGF) :	493,00 m <sup>2</sup>
Kompaktheit :	0,60 1/m
Fensterfläche :	73,14 m <sup>2</sup>
Charakteristische Länge (l <sub>c</sub> ) :	1,67 m
Bauweise :	schwere Bauweise


### 5. U - Wert - Ermittlung

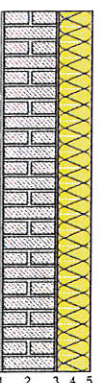
Bauteil:		Zange/Untergurt				Fläche : 246,50 m <sup>2</sup>	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	20,00	2,500	2400,0	0,08	
	2	EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	15,00	0,032	20,0	4,69	
	3	EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	10,00	0,032	20,0	3,13	
						<b>R = 7,89</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
246,50 m <sup>2</sup>	24,6 %	485,0 kg/m <sup>2</sup>	30,46 W/K	13,8 %	C <sub>w,B</sub> = 26344 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 25169 kg	R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,10 <b>U - Wert</b> <b>0,12 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Bauteil:		EB				Fläche : 246,50 m <sup>2</sup>	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Massivparkett (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	0,150	740,0	0,10	
	2	Zementestrich (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	7,00	1,700	2000,0	0,04	
	3	Vlies PE (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,02	0,500	600,0	0,00	
	4	EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) (Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142714933)	10,00	0,032	19,5	3,13	
	5	isolierende Leichtschtüttung (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	6,00	0,046	80,0	1,30	
	6	Abdichtung AL GV 45 K (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,50	0,230	1100,0	0,02	
7	Stahlbeton (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	25,00	2,500	2400,0	0,10		
						<b>R = 4,69</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		
246,50 m <sup>2</sup>	24,6 %	763,5 kg/m <sup>2</sup>	50,69 W/K	23,0 %	C <sub>w,B</sub> = 12192 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 11648 kg	R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00 <b>U - Wert</b> <b>0,21 W/m<sup>2</sup>K</b>	

**5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)**






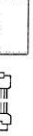
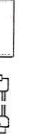
<b>Bauteil:</b>	AW MW AW MW	Fläche / Ausrichtung :	165,30 m <sup>2</sup> NO 10,17 m <sup>2</sup> NW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	1	Kalkgipsputz <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1300,0	0,02
	2	Ziegel HLZ Comelli <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	25,00	0,150	826,0	1,67
	3	Kleber mineralisch <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684362)</small>	1,00	1,000	1800,0	0,01
	4	Steinwolle MW(SW)-WF (70 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142714900)</small>	16,00	0,037	70,0	4,32
	5	Silikonharzputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684366)</small>	0,50	0,700	1700,0	0,01
						<b>R = 6,03</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
175,47 m <sup>2</sup>	17,5 %	263,7 kg/m <sup>2</sup>	28,30 W/K	12,8 %	C <sub>w,B</sub> = 6734 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 6434 kg	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04 <b>U - Wert</b> <b>0,16 W/m<sup>2</sup>K</b>

<b>Bauteil:</b>	110*210 Eingangstür	Fläche / Ausrichtung :	13,86 m <sup>2</sup> NO				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Stahl nach EN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,40	50,000	7800,0	0,00	
	2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 040 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	3,50	0,040	260,0	0,88	
	3	Stahl nach EN 12524 <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,40	50,000	7800,0	0,00	
							<b>R = 0,88</b>
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
13,86 m <sup>2</sup>	1,4 %	71,5 kg/m <sup>2</sup>	13,26 W/K	6,0 %	C <sub>w,B</sub> = 233 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 222 kg	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04 <b>U - Wert</b> <b>0,96 W/m<sup>2</sup>K</b>	

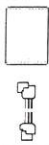
<b>Bauteil:</b>	AW AW AW	Fläche / Ausrichtung :	42,06 m <sup>2</sup> NW 52,23 m <sup>2</sup> SO 151,74 m <sup>2</sup> SW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W
	1	Kalkgipsputz <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,700	1300,0	0,02
	2	Ziegel HLZ Comelli <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	25,00	0,150	826,0	1,67
	3	Kleber mineralisch <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684362)</small>	1,00	1,000	1800,0	0,01
	4	EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142714937)</small>	16,00	0,032	15,8	5,00
	5	Silikonharzputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684366)</small>	0,50	0,700	1700,0	0,01
						<b>R = 6,71</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
246,03 m <sup>2</sup>	24,6 %	255,0 kg/m <sup>2</sup>	35,78 W/K	16,2 %	C <sub>w,B</sub> = 9453 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 9031 kg	R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04 <b>U - Wert</b> <b>0,15 W/m<sup>2</sup>K</b>



## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

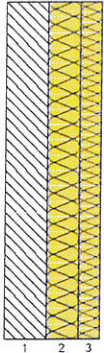
<b>Fenster:</b> 100*100		Anzahl / Ausrichtung : 6 NO		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,64 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 0,36 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 3,20 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 1,00 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fenster:</b> 175*100		Anzahl / Ausrichtung : 6 NO		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,12 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 0,63 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 6,00 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 1,75 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,98 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fenster:</b> 60*80		Anzahl / Ausrichtung : 2 NO		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,24 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 0,24 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 2,00 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 0,48 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 1,11 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fenster:</b> 175*80 175*80		Anzahl / Ausrichtung : 2 NW 2 SO		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,84 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 0,56 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 5,20 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 1,40 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 1,02 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fenster:</b> 100*130 100*130		Anzahl / Ausrichtung : 2 NW 2 SO		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 0,88 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 0,42 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 3,80 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 1,30 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,94 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fenster:</b> 200*220		Anzahl / Ausrichtung : 4 SW		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 3,30 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 1,10 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 11,30 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 4,40 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$
<b>Fenster:</b> 100*220		Anzahl / Ausrichtung : 6 SW		
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,60 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 0,60 \text{ m}^2$	$U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 5,60 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 2,20 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$

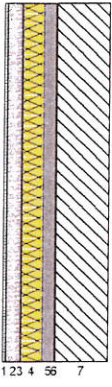
### 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

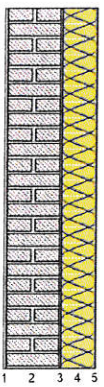
<b>Fenster:</b>	160*220	Anzahl / Ausrichtung :	4 SW
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 2,50 \text{ m}^2$ $U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	$A_r = 1,02 \text{ m}^2$ $U_r = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Kunststoff	$l_g = 10,50 \text{ m}$ $\Psi_g = 0,04 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,89 W/(m <sup>2</sup> K)		<b>Fläche</b> $A_w = 3,52 \text{ m}^2$

## 6 Berechnung des OI3-Indikators


### 6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile

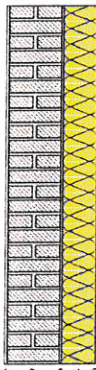
<b>Bauteil:</b>	Zange/Untergurt	Fläche : 246,50 m <sup>2</sup>			
	Nr. Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
		cm	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>
	1 Stahlbeton <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	20,00	66,72	0,1382	460,80
	2 EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	15,00	12,51	0,0447	296,70
	3 EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	10,00	8,34	0,0298	197,80
			<b>Σ = 87,57</b>	<b>Σ = 0,2127</b>	<b>Σ = 955,30</b>
<p>                     OI GWP = 68,8 Pkt.      <b>OI3<sub>KON</sub> = 38,5 Pkt.</b>                      OI AP = 1,1 Pkt.                      OI PEI<sub>ne</sub> = 45,5 Pkt.                 </p>					


<b>Bauteil:</b>	EB	Fläche : 246,50 m <sup>2</sup>			
	Nr. Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
		cm	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>
	1 Massivparkett <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	0,72	0,0571	197,58
	2 Zementestrich <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	7,00	16,80	0,0389	144,20
	3 Vlies PE <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,02	0,34	0,0010	10,54
	4 EPS-W 20 grau/schwarz (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142714933)</small>	10,00	8,13	0,0291	192,85
	5 isolierende Leichtschüttung <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	6,00	6,14	0,0189	115,68
	6 Abdichtung AL GV 45 K <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	0,50	5,43	0,0424	275,00
7 Stahlbeton <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	25,00	83,40	0,1728	576,00	
			<b>Σ = 120,96</b>	<b>Σ = 0,3601</b>	<b>Σ = 1511,84</b>
<p>                     OI GWP = 85,5 Pkt.      <b>OI3<sub>KON</sub> = 81,8 Pkt.</b>                      OI AP = 60,1 Pkt.                      OI PEI<sub>ne</sub> = 100,0 Pkt.                 </p>					


<b>Bauteil:</b>	AW MW AW MW	Fläche / Ausrichtung : 165,30 m <sup>2</sup> NO 10,17 m <sup>2</sup> NW			
	Nr. Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
		cm	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>
	1 Kalkgipsputz <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,50	1,77	0,0060	27,89
	2 Ziegel HLZ Comelli <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	25,00	37,58	0,1061	474,95
	3 Kleber mineralisch <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684362)</small>	1,00	6,14	0,0172	73,26
	4 Steinwolle MW(SW)-WF (70 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142714900)</small>	16,00	21,67	0,1582	239,26
5 Silikonharzputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684366)</small>	0,50	4,38	0,0193	96,90	
			<b>Σ = 71,54</b>	<b>Σ = 0,3068</b>	<b>Σ = 912,26</b>
<p>                     OI GWP = 60,8 Pkt.      <b>OI3<sub>KON</sub> = 46,9 Pkt.</b>                      OI AP = 38,7 Pkt.                      OI PEI<sub>ne</sub> = 41,2 Pkt.                 </p>					

**6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)**

Bauteil: 110*210 Eingangstür		Fläche / Ausrichtung : 13,86 m <sup>2</sup> NO				
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
			cm	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>
	1	Stahl nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,40	- k. A. -	- k. A. -	- k. A. -
	2	Mineralische und pfl. Faserdämmstoffe DIN 18165 Teil 1 Wlf-Gr. 040 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	3,50	- k. A. -	- k. A. -	- k. A. -
3	Stahl nach EN 12524 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,40	- k. A. -	- k. A. -	- k. A. -	
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für mindestens eine Schicht des Bauteils existieren keine OI3-Kennzahlen.						

Bauteil: AW AW AW		Fläche / Ausrichtung : 42,06 m <sup>2</sup> NW 52,23 m <sup>2</sup> SO 151,74 m <sup>2</sup> SW				
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
			cm	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>
	1	Kalkgipsputz (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,50	1,77	0,0060	27,89
	2	Ziegel HLZ Comelli (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	25,00	37,58	0,1061	474,95
	3	Kleber mineralisch (Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684362)	1,00	6,14	0,0172	73,26
	4	EPS-F grau/schwarz (15.8 kg/m <sup>3</sup> ) (Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142714937)	16,00	10,54	0,0377	250,01
	5	Silikonharzputz (Katalog "baubook", Stand: 14.03.2016, Kennung: 2142684366)	0,50	4,38	0,0193	96,90
				Σ = 60,41	Σ = 0,1862	Σ = 923,00
OI GWP = 55,2 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 42,3 Pkt.						
OI <sub>KON</sub> = 32,5 Pkt.						

Fenster: 100*100		Anzahl / Ausrichtung : 6 NO				
		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 0,64 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,36 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

Fenster: 175*100		Anzahl / Ausrichtung : 6 NO				
		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 1,12 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,63 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

### 6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Fenster:	60*80		Anzahl / Ausrichtung : 2 NO			
 		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 0,24 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,24 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

Fenster:	175*80 175*80		Anzahl / Ausrichtung : 2 NW 2 SO			
 		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 0,84 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,56 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

Fenster:	100*130 100*130		Anzahl / Ausrichtung : 2 NW 2 SO			
 		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 0,88 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,42 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

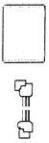
  

Fenster:	200*220		Anzahl / Ausrichtung : 4 SW			
 		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 3,30 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 1,10 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

Fenster:	100*220		Anzahl / Ausrichtung : 6 SW			
 		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 1,60 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>r</sub> = 0,60 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

### 6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Fenster: 160*220		Anzahl / Ausrichtung : 4 SW				
		Fläche	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>	
		m <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	kg SO <sub>2</sub> eq/m <sup>2</sup>	MJ / m <sup>2</sup>	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	A <sub>g</sub> = 2,50 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
	Rahmen:	Kunststoffrahmen, 4 Kammern	A <sub>f</sub> = 1,02 m <sup>2</sup>	- k.A. -	- k.A. -	- k.A. -
Fehler: Die OI3-Summen für das Bauteil können nicht berechnet werden. Für Verglasung und/oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.						

### 6.2 Übersicht Bauteile

Folgende Bauteile wurden in die Berechnung einbezogen:

Bezeichnung	Fläche F m <sup>2</sup>	Treibhauspotential GWP <sub>100</sub> kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>	Versäuerungspotential AP kg SO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PEI <sub>ne</sub> MJ / m <sup>2</sup>
Zange/Untergurt	246,5	87,6 (68,8 Pkt.)	0,213 (1,1 Pkt.)	955 (45,5 Pkt.)
EB	246,5	121,0 (85,5 Pkt.)	0,360 (60,1 Pkt.)	1512 (100,0 Pkt.)
AW MW	165,3	71,5 (60,8 Pkt.)	0,307 (38,7 Pkt.)	912 (41,2 Pkt.)
AW MW	10,2	71,5 (60,8 Pkt.)	0,307 (38,7 Pkt.)	912 (41,2 Pkt.)
AW	42,1	60,4 (55,2 Pkt.)	0,186 (0,9 Pkt.)	923 (42,3 Pkt.)
AW	52,2	60,4 (55,2 Pkt.)	0,186 (0,9 Pkt.)	923 (42,3 Pkt.)
AW	151,7	60,4 (55,2 Pkt.)	0,186 (0,9 Pkt.)	923 (42,3 Pkt.)

Folgende Bauteile wurden bei der OI3-Berechnung NICHT berücksichtigt:

Bezeichnung	Begründung
100*100	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
175*100	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
60*80	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
110*210 Eingangstür	Für mindestens eine Schicht des Bauteils existieren keine OI3-Kennzahlen.
175*80	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
100*130	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
175*80	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
100*130	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
200*220	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
100*220	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.
160*220	Für Verglasung und / oder Rahmen existieren keine OI3-Kennzahlen.

### 6.3 OI-Teilkennzahlen

#### Flächenberechnung

OI3-Konstruktionsoberfläche (KOF)	914,5 m <sup>2</sup>
Bruttogeschossfläche (BGF)	493,0 m <sup>2</sup>

#### Treibhauspotential GWP<sub>100</sub>

Absolute Summe $\Sigma (F \times GWP_{100})$	78.819 kg CO <sub>2</sub> eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times GWP_{100}) / KOF$	86,2 kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>
Teilkennzahl OI <sub>TGH</sub> GWP <sub>100</sub>	68,1 Punkte

#### Versäuerungspotential AP

Absolute Summe $\Sigma (F \times AP)$	241 kg SO <sub>2</sub> eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times AP) / KOF$	0,263 kg SO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>
Teilkennzahl OI <sub>TGH</sub> AP	21,4 Punkte

#### Primärenergieinhalt nicht erneuerbar PEI<sub>ne</sub>

Absolute Summe $\Sigma (F \times PEI_{ne})$	995.310 MJ
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times PEI_{ne}) / KOF$	1.088 MJ / m <sup>2</sup>
Teilkennzahl OI <sub>TGH</sub> PEI <sub>ne</sub>	58,8 Punkte

### 6.4 OI3-Indikatoren

OI3	49,4	Punkte
OI3 <sub>BGF</sub>	91,7	

## 7. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

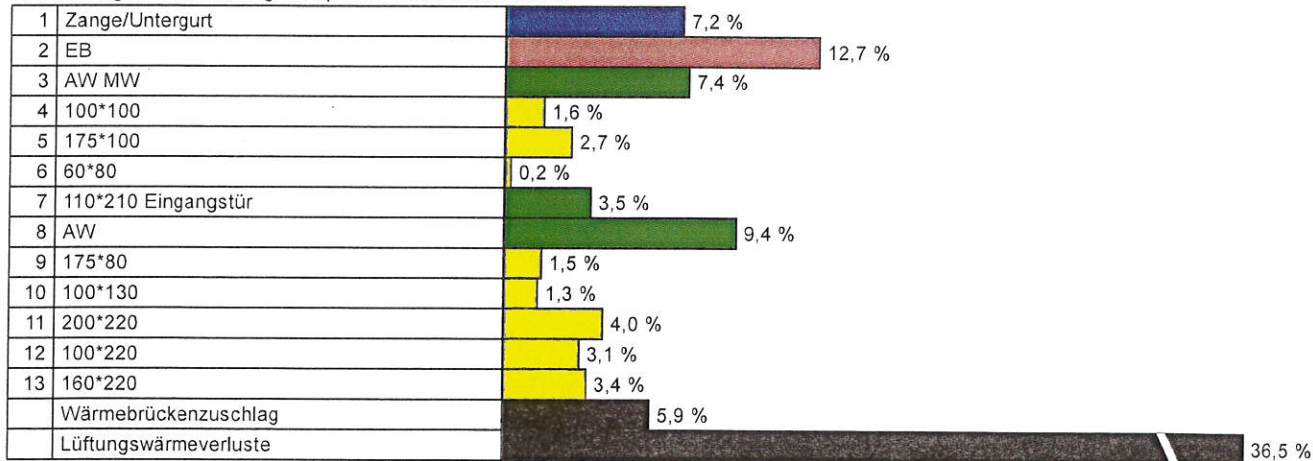
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor f <sub>FH</sub> ; f <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%

**7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)**

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U-Wert W/(m²K)	Faktor f <sub>FH</sub> : f <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	Zange/Untergurt	0,0°	246,50	0,124	0,90	27,41	7,2
2	EB	0,0°	246,50	0,206	1,36 ; 0,70	48,43	12,7
3	AW MW	NO 90,0°	165,30	0,161	1,00	26,66	7,0
4	100*100	NO 90,0°	6,00	0,989	1,00	5,94	1,6
5	175*100	NO 90,0°	10,50	0,982	1,00	10,31	2,7
6	60*80	NO 90,0°	0,96	0,989	1,00	0,95	0,2
7	110*210 Eingangstür	NO 90,0°	13,86	0,957	1,00	13,26	3,5
8	AW MW	NW 90,0°	10,17	0,161	1,00	1,64	0,4
9	AW	NW 90,0°	42,06	0,145	1,00	6,12	1,6
10	175*80	NW 90,0°	2,80	1,021	1,00	2,86	0,7
11	100*130	NW 90,0°	2,60	0,989	1,00	2,57	0,7
12	AW	SO 90,0°	52,23	0,145	1,00	7,60	2,0
13	175*80	SO 90,0°	2,80	1,021	1,00	2,86	0,7
14	100*130	SO 90,0°	2,60	0,989	1,00	2,57	0,7
15	AW	SW 90,0°	151,74	0,145	1,00	22,07	5,8
16	200*220	SW 90,0°	17,60	0,873	1,00	15,36	4,0
17	100*220	SW 90,0°	13,20	0,888	1,00	11,72	3,1
18	160*220	SW 90,0°	14,08	0,916	1,00	12,90	3,4
ΣA =			<b>1001,50</b>	Σ(F <sub>x</sub> * U * A) =		<b>220,29</b>	

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L <sub>ψ</sub> + L <sub>χ</sub> (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)	L <sub>ψ</sub> + L <sub>χ</sub> = 22,58 W/K	5,9 %
--	---	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



**7.2 Lüftungsverluste**

Lüftungswärmeverluste	n = 0,40 h <sup>-1</sup>	139,46 W/K	36,5 %
-----------------------	--------------------------	------------	--------



### 7.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto  m <sup>2</sup>	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung  F <sub>s</sub>	Faktor Sonnen- schutz  z	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall / Verschm.	Gesamt- energie- durchlass- grad  g	effektive Kollektor- fläche  m <sup>2</sup>
1	100*100	NO 90,0°	6,00	0,63	0,66	---	0,9; 0,98	0,50	1,10
2	175*100	NO 90,0°	10,50	0,64	0,66	---	0,9; 0,98	0,50	1,96
3	60*80	NO 90,0°	0,96	0,63	0,66	---	0,9; 0,98	0,50	0,18
4	175*80	NW 90,0°	2,80	0,60	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,56
5	100*130	NW 90,0°	2,60	0,63	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,54
6	175*80	SO 90,0°	2,80	0,60	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,56
7	100*130	SO 90,0°	2,60	0,63	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,54
8	200*220	SW 90,0°	17,60	0,75	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	4,37
9	100*220	SW 90,0°	13,20	0,73	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	3,18
10	160*220	SW 90,0°	14,08	0,71	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	3,31

### 7.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Transmissionswärmeverluste</b>													
Transmissionsverluste	3737	3008	2672	1832	1138	599	350	458	962	1840	2688	3491	22773
Wärmebrückenverluste	383	308	274	188	117	61	36	47	99	189	275	358	2334
Summe	4120	3316	2945	2019	1255	660	386	505	1061	2028	2963	3849	25107
<b>Lüftungswärmeverluste</b>													
Lüftungsverluste	2366	1904	1691	1160	721	379	222	290	609	1165	1701	2210	14417
<b>Gesamtwärmeverluste</b>													
Gesamtwärmeverluste	6485	5220	4637	3179	1976	1040	607	795	1670	3193	4664	6059	39524

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Interne Wärmegewinne</b>													
Interne Wärmegewinne	1100	994	1100	1065	1100	1065	1100	1100	1065	1100	1065	1100	12956
<b>Solare Wärmegewinne</b>													
Fenster NO 90°	16	24	39	57	76	81	83	69	49	29	17	12	552
Fenster NO 90°	28	43	70	101	137	144	149	124	89	52	30	21	989
Fenster NO 90°	2	4	6	9	12	13	13	11	8	5	3	2	88
Fenster NW 90°	8	12	20	29	39	41	42	35	25	15	8	6	280
Fenster NW 90°	8	12	19	28	37	40	41	34	24	14	8	6	271
Fenster SO 90°	23	31	41	44	50	48	51	51	43	35	24	18	459
Fenster SO 90°	22	30	39	43	48	46	49	49	42	34	23	18	444
Fenster SW 90°	177	247	321	345	390	374	402	400	340	278	188	144	3606
Fenster SW 90°	129	179	233	251	284	272	292	291	247	202	137	105	2623
Fenster SW 90°	134	187	243	262	295	284	304	303	258	211	143	109	2732
Solare Wärmegewinne	545	770	1033	1168	1368	1342	1427	1368	1126	876	580	440	12043

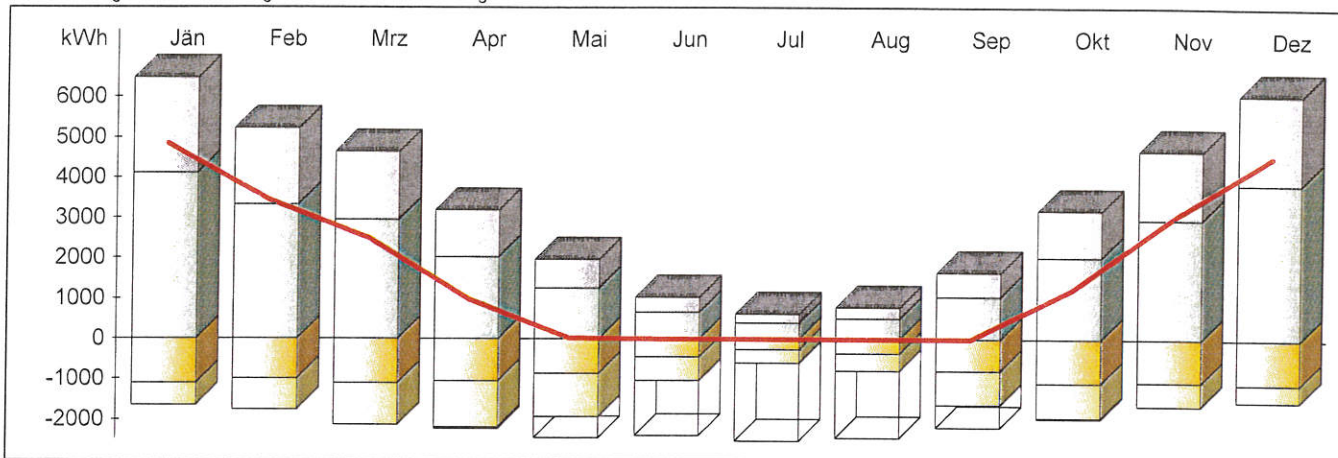
### 7.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>													
Gesamtwärmegewinne	1646	1764	2133	2233	2468	2407	2528	2469	2191	1976	1645	1540	24999
<b>Nutzbare Gewinne in kWh/Monat</b>													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	100,0	98,8	77,7	43,2	24,0	32,2	74,6	99,5	100,0	100,0	Ø: 75,6
Nutzbare solare Gewinne	545	770	1032	1154	1063	580	343	441	840	871	580	440	9103
Nutzbare interne Gewinne	1100	994	1100	1052	855	460	264	354	795	1095	1065	1100	9793
<b>Nutzbare Wärmegewinne</b>	<b>1646</b>	<b>1764</b>	<b>2132</b>	<b>2206</b>	<b>1919</b>	<b>1040</b>	<b>607</b>	<b>795</b>	<b>1635</b>	<b>1967</b>	<b>1645</b>	<b>1540</b>	<b>18896</b>

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	4839	3456	2505	973	14	0	0	0	7	1226	3019	4519	20557
<b>Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage</b>													
Mittl. Außentemperatur:	-2,80	-0,32	3,70	8,45	13,05	16,22	17,86	17,21	13,93	8,78	3,06	-1,30	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	30,0	7,5	0,0	0,0	0,0	6,2	31,0	30,0	31,0	225,7

**7.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung**

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



**Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens**

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 14.417 kWh/a  
 Jahres-Transmissionsverluste = 25.107 kWh/a  
 Nutzbare interne Gewinne = 9.793 kWh/a  
 Nutzbare solare Gewinne = 9.103 kWh/a  
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 24,8 %  
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 23,0 %

**Jahres-Heizwärmebedarf = 20.557 kWh/a**

**flächenbezogener  
 Jahres-Heizwärmebedarf = 41,70 kWh/(m²a)**

**volumenbezogener  
 Jahres-Heizwärmebedarf = 12,30 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 225,7 d/a**

**Heizgradtagzahl = 3.644 Kd/a**

- Heizwärmebedarf
- Lüftungswärmeverluste
- Transmissionswärmeverluste
- Reduzierung der Wärmeverluste (Heizungsunterbrechung, etc.)
- nutzbare interne Wärmegewinne
- nutzbare solare Wärmegewinne
- nicht nutzbare Wärmegewinne

## 8 Anlagentechnik

### 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: 12.104 W

#### Gebäudezentrale Anlage

##### Raumwärme

##### Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	Flächenheizung
Regelung der Wärmeabgabe:	Raumthermostat-Zonenregelung mit Zeitsteuerung
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	35°/28°C
Leistung der Umwälzpumpe:	156,9 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	26,43 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:	39,44 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:	138,04 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

##### Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Wärmepumpe (elektrisch)
Art der Wärmepumpe:	Aussenluft/Wasser
Betriebsweise:	monovalent
Baujahr:	2019
Betrieb der Wärmepumpe:	modulierend
Nennleistung beim Normpunkt:	12,10 kW (Defaultwert)
thermodynamischer (Carnot'scher) Gütegrad:	0,34 kW (Defaultwert)

##### Lüftung

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

## 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Anlagentechnikzone 1

BGF der Zone:	493,00 m <sup>2</sup>
Art der Beheizung:	über die Gebäude-Zentralheizung
Art der Warmwasser-Versorgung:	dezentrale Warmwasserbereitung

#### Warmwasser

##### Warmwasserabgabe

Art der Amaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

##### Warmwasser-Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	direkt elektrisch (Heizstab, Durchlauferhitzer)
-------------------------	---

## 8.2 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	4870	3480	2526	987	15	0	0	0	11	1241	3041	4547	20718
Warmwasser	535	483	535	518	535	518	535	535	518	535	518	535	6298

### 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	405	366	405	392	105	0	0	0	118	405	392	405	2991
Wärmeverteilung	589	454	364	181	6	0	0	0	6	203	394	547	2744
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe Verluste</b>	<b>994</b>	<b>819</b>	<b>768</b>	<b>573</b>	<b>111</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>124</b>	<b>608</b>	<b>786</b>	<b>952</b>	<b>5735</b>

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	24	22	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	287
Wärmeverteilung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	43	39	43	41	43	41	43	43	41	43	41	43	504
Wärmebereitstellung	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35
<b>Summe Verluste</b>	<b>70</b>	<b>63</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>68</b>	<b>70</b>	<b>826</b>

### 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	117	105	117	113	30	0	0	0	34	117	113	117	862
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe Hilfsenergie</b>	<b>117</b>	<b>105</b>	<b>117</b>	<b>113</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>117</b>	<b>113</b>	<b>117</b>	<b>862</b>

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	857	711	677	518	105	0	0	0	118	550	691	825	5050
Warmwasser	67	61	67	65	17	0	0	0	19	67	65	67	477

#### Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat</b>													
Raumwärme	70	49	37	110	139	0	0	0	137	62	33	61	697
Warmwasser	70	63	70	68	70	68	70	70	68	70	68	70	826
<b>Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat</b>													
Hilfsenergie (Strom)	117	105	117	113	30	0	0	0	34	117	113	117	862
<b>Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat</b>													
Heiztechnikenergiebedarf	0	0	0	0	92	68	70	70	98	0	0	0	399

<b>Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat</b>													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	2311	1661	1260	859	643	586	605	605	627	930	1478	2088	13652

### 8.3 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	Strom-Mix	5665	1,32	0,59	7478	3343
	Strom (Hilfsenergie)	862	1,32	0,59	1138	509
Warmwasser	Strom-Mix	7124	1,32	0,59	9404	4203
Haushaltsstrom	Strom-Mix	8098	1,32	0,59	10689	4778

### 8.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission (Fortsetzung)

#### Berechnung CO<sub>2</sub>-Emissionen

CO<sub>2</sub>-Faktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

Energiebedarf für	Energieträger	Endenergie kWh/a	CO <sub>2</sub> -Faktor g/kWh <sub>End</sub>	CO <sub>2</sub> -Emissionen kg/a
Raumheizung	Strom-Mix	5665	276	1564
	Strom (Hilfsenergie)	862	276	238
Warmwasser	Strom-Mix	7124	276	1966
Haushaltsstrom	Strom-Mix	8098	276	2235

### 8.4 Jahresbilanz Energiebedarf

#### Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	13.652	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	21.749	kWh/a
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	41.541	kWh/a

#### Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	27,7	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	44,1	kWh/(m <sup>2</sup> a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	84,3	kWh/(m <sup>2</sup> a)

#### Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	8,2	kWh/(m <sup>3</sup> a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	13,0	kWh/(m <sup>3</sup> a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	24,9	kWh/(m <sup>3</sup> a)

## 9 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

### Standortklima

Heizwärmebedarf	$HWB_{SK}$	=	42,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	$WWWB$	=	12,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	$HEB_{SK}$	=	27,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieauswandszahl Heizen	$e_{AWZ,H}$	=	0,51
Beleuchtungsenergiebedarf	$BeIEB$	=	--- kWh/m <sup>2</sup> a
Haushaltsstrombedarf	$HHSB$	=	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	$EEB_{SK}$	=	44,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE}$	=	0,84

### Referenzklima

Referenz-Heizwärmebedarf	$HWB_{Ref,RK}$	=	38,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	$HWB_{RK}$	=	38,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE}$	=	0,84