

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

ARCHITEKT DI THOMAS BAUMGARTNER  
staatlich beeideter und befugter Ziviltechniker  
grazer straße 9 | a-8330 felzbach  
tel 0043|03152|37836-40  
fax 0043|03152|37836-99  
baumgartner@planwerkstadt.cc

<b>BEZEICHNUNG</b>	Waltendorfer Hauptstraße		
Gebäude(-teil)	Haus 2	Baujahr	2017
Nutzungsprofil	Einfamilienhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Waltendorfer Hauptstraße 8 und 8a		Katastralgemeinde Waltendorf
PLZ/Ort	8010	Graz	KG-Nr. 63124
Grundstücksnr.	.1013, .43, 309, 310/2		Seehöhe 353 m

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

	HWB <sub>Ref, SK</sub>	PEB <sub>SK</sub>	CO <sub>2SK</sub>	f <sub>GEE</sub>
<b>A ++</b>				
<b>A +</b>				
<b>A</b>			<b>A</b>	<b>A</b>
<b>B</b>		<b>B</b>	<b>B</b>	
<b>C</b>				
<b>D</b>				
<b>E</b>				
<b>F</b>				
<b>G</b>				

**HWB<sub>Ref</sub>**: 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 Hilfsenergieer

**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<sub>GEE</sub>**: 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<sub>ren</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>n,ren</sub>) Anteil auf.

**CO<sub>2</sub>**: 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 4.6.9 vom 16.06.2017, www.etu.at

# Energieausweis für Wohngebäude

## GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	232,7 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge	1,32 m	mittlerer U-Wert	0,27 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	186,2 m <sup>2</sup>	Heiztage	196 d	LEK <sub>T</sub> -Wert	23,93
Brutto-Volumen	787,7 m <sup>3</sup>	Heizgradtage	3571 K·d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	595,6 m <sup>2</sup>	Klimaregion	Region S/SO	Bauweise	schwer
Kompaktheit(A/V)	0,76 m <sup>-1</sup>	Norm-Außentemperatur	-11,0 °C	Soll-Innentemperatur	20,0 °C

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	45,8 kWh/m <sup>2</sup> a erfüllt	HWB <sub>Ref,RK</sub>	45,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf		HWB <sub>RK</sub>	45,5 kWh/m <sup>2</sup> a
End-/Lieferenergiebedarf	86,3 kWh/m <sup>2</sup> a erfüllt	E/LEB <sub>RK</sub>	78,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	0,70
Erneuerbarer Anteil	erfüllt		

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	11.104 kWh/a	HWB <sub>Ref, SK</sub>	47,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	11.104 kWh/a	HWB <sub>SK</sub>	47,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	2.973 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	14.906 kWh/a	HEB <sub>SK</sub>	64,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Heizen		e <sub>AWZ, H</sub>	1,08
Haushaltsstrombedarf	3.822 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	18.729 kWh/a	EEB <sub>SK</sub>	80,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	32.671 kWh/a	PEB <sub>SK</sub>	140,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	14.318 kWh/a	PEB <sub>n.ern., SK</sub>	61,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	18.353 kWh/a	PEB <sub>ern., SK</sub>	78,9 kWh/m <sup>2</sup> a
Kohlendioxidemissionen (optional)	2.918 kg/a	CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub>	12,5 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	0,71
Photovoltaik-Export		PV <sub>Export, SK</sub>	

## ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	DI Thomas Baumgartner
Ausstellungsdatum	07.09.2017	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	06.09.2027		

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                      Waltendorfer HauptstraÙe  
                                  Wohnhaus  
  
                                  Waltendorfer HauptstraÙe 8 und 8a  
                                  8010 Graz

Auftraggeber              Firma Waltendorfer HauptstraÙe Projekt GmbH  
  
                                  Winterleiten 22  
                                  9463 Reichenfels

Aussteller                 DI Thomas Baumgartner

Telefon            :  
Telefax            :  
e-mail             :

07.09.2017

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	Waltendorfer HauptstraÙe Waltendorfer HauptstraÙe 8 und 8a 8010 Graz
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	2
Anzahl Wohneinheiten :	4

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	lt. Einreichplan 34 1701 E 01 - E 04
Bauphysikalische Eingabedaten	lt. Einreichplan 34 1701 E 01 - E 04
Haustechnische Eingabedaten	lt. Einreichplan 34 1701 E 01 - E 04

### 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 Duo Version 4.6.9	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/(m² K)	U <sub>Anf</sub> in W/(m² K)	Anforderung
<b>Wände gegen Außenluft</b>			
Außenwand TT 25	0,20	0,35	erfüllt
<b>Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft</b>			
Fenster	Originalmaß: 0,86 Prüfnormmaß: 0,89	1,40	erfüllt
Fenster	Originalmaß: 0,82 Prüfnormmaß: 0,74	1,40	erfüllt
Fenster	Originalmaß: 0,79 Prüfnormmaß: 0,70	1,40	erfüllt
Fenster	Originalmaß: 0,72 Prüfnormmaß: 0,67	1,40	erfüllt
Fenster	Originalmaß: 0,83 Prüfnormmaß: 0,85	1,40	erfüllt
<b>Türen unverglast, gegen Außenluft</b>			
Eingangstür	1,01	1,70	erfüllt
<b>Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)</b>			
Flachdach extensiv begrünt	0,11	0,20	erfüllt
<b>Decken gegen Garagen</b>			
Fußboden über unbeheizter Tiefgarage	0,15	0,30	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	Fußboden über unbeheizter Tiefgarage	0,0°	21,35*5,45 (Rechteck)	116,36	116,36	19,5
2	Außenwand TT 25	ONO 90,0°	21,35*6,77 (Rechteck)	144,54	131,94	22,2
3	Fenster	ONO 90,0°	3 * 1,00 * 1,00	-	3,00	0,5
4	Eingangstür	ONO 90,0°	4 * 0,90 * 2,00	-	7,20	1,2
5	Fenster	ONO 90,0°	2,40 * 1,00	-	2,40	0,4
6	Außenwand TT 25	SSO 90,0°	5,45*6,77 (Rechteck)	36,90	29,22	4,9
7	Fenster	SSO 90,0°	2 * 1,60 * 2,40	-	7,68	1,3
8	Außenwand TT 25	WSW 90,0°	21,35*6,77 (Rechteck)	144,54	104,94	17,6
9	Fenster	WSW 90,0°	4 * 2,40 * 2,40	-	23,04	3,9
10	Fenster	WSW 90,0°	4 * 1,60 * 2,40	-	15,36	2,6
11	Fenster	WSW 90,0°	1,20 * 1,00	-	1,20	0,2
12	Außenwand TT 25	NNW 90,0°	5,45*6,77 (Rechteck)	36,90	32,10	5,4
13	Fenster	NNW 90,0°	2 * 2,40 * 1,00	-	4,80	0,8
14	Flachdach extensiv begrünt	NNO 0,0°	5,45*21,35 (Rechteck)	116,36	116,36	19,5

### 4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m <sup>2</sup>	%
1	Rechteck	2 * (21,35*5,45)	232,72	100,0

### 4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	Quader	21,35*5,45*6,77	787,74	100,0

### 4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>595,59 m<sup>2</sup></b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>787,74 m<sup>3</sup></b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>484,05 m<sup>3</sup></b>
<b>Bruttogrundfläche (BGF) :</b>	<b>232,72 m<sup>2</sup></b>
<b>Kompaktheit :</b>	<b>0,76 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>57,48 m<sup>2</sup></b>
<b>Charakteristische Länge (l<sub>c</sub>) :</b>	<b>1,32 m</b>
<b>Bauweise :</b>	<b>schwere Bauweise</b>

## 5. U - Wert - Ermittlung

		Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand			
								cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>
		1	Massivparkett <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684313)</small>	1,00	0,160	740,0	0,06			
		2	RÖFIX 970 Zementestrich <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142685424)</small>	8,50	1,600	2100,0	0,05			
		3	Aluminiumfolie <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684283)</small>	0,10	221,000	2800,0	0,00			
		4	FLAPOR Trittschall-Dämmplatte EPS-T 650 <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142720055)</small>	3,00	0,044	11,0	0,68			
		5	EPS-(RECYCLING) Granulat Ausgleichsschüttungen bitumengebunden (150 ...) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142720055)</small>	7,50	0,075	150,0	1,00			
		6	SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142701125)</small>	0,16	0,230	1570,0	0,01			
		7	Stahlbeton 120 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,5 Vol. %) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142717548)</small>	25,00	2,400	2350,0	0,10			
		8	ISOVER KELLERDECKEN-DÄMMPLATTE <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142685853)</small>	14,00	0,032	32,0	4,38			
							<b>R = 6,28</b>			
		Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17
		116,36 m <sup>2</sup>		19,5 %		794,8 kg/m <sup>2</sup>		17,57 W/K		R <sub>se</sub> = 0,17
								C <sub>w,B</sub> = 6193 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 5916 kg		<b>U - Wert 0,15 W/m<sup>2</sup>K</b>



		Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand			
								cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>
		1	RÖFIX 150 Gips-Kalk-Innenputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142711467)</small>	1,50	0,470	1150,0	0,03			
		2	Velox Holzspan-Dämmplatte WSD 35 <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142687753)</small>	3,50	0,119	642,0	0,29			
		3	Magerbeton / Schütt- und Stampfbeton <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715680)</small>	18,00	1,350	2000,0	0,13			
		4	Velox Holzspan-Dämmplatte WSD 35 <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142687753)</small>	3,50	0,119	642,0	0,29			
		5	EPS-F (15.8 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	16,00	0,040	16,0	4,00			
		6	Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684395)</small>	0,50	0,800	1800,0	0,01			
							<b>R = 4,76</b>			
		Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissions- wärmeverlust		wirksame Wärme- speicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13
		298,19 m <sup>2</sup>		50,1 %		433,8 kg/m <sup>2</sup>		60,49 W/K		R <sub>se</sub> = 0,04
								C <sub>w,B</sub> = 10529 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 10059 kg		<b>U - Wert 0,20 W/m<sup>2</sup>K</b>

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

Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	Hochdruck-Schichtpressstoffplatte (HPL-Platten) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715652)	0,25	0,240	1000,0	0,01
2	Sperrholz und Furnierschichtholz Außenanwendung (750 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715413)	1,40	0,170	750,0	0,08
3	Butylkautschuk (Isobutene) (1200 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715177)	0,40	0,240	1200,0	0,02
4	Hartschaumplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,40	0,040	15,0	0,35
5	Epoxidharz (DIN 12524) (Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.10.15)	0,10	0,200	1200,0	0,01
6	Hartschaumplatte (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	1,40	0,040	15,0	0,35
7	Hochdruck-Schichtpressstoffplatte (HPL-Platten) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715652)	0,25	0,240	1000,0	0,01
					<b>R = 0,82</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	
7,20 m²	1,2 %	21,9 kg/m²	7,24 W/K	5,0 %	C <sub>w,B</sub> = 163 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 156 kg
					R <sub>si</sub> = 0,13
					R <sub>se</sub> = 0,04
					<b>U - Wert 1,01 W/m²K</b>



Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass- widerstand
1	RÖFIX 150 Gips-Kalk-Innenputz (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142711467)	1,50	0,470	1150,0	0,03
2	Stahlbeton 120 kg/m³ Armierungsstahl (1,5 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142717548)	25,00	2,400	2350,0	0,10
3	Bitumenanstrich (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684286)	0,10	0,230	1050,0	0,00
4	Soprema E-ALGV-4K Dampfsperbahn (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142721018)	0,40	0,230	1100,0	0,02
5	EPS-W 25 (23 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142714927)	32,00	0,036	23,0	8,89
6	BauderTHERMOPLAN T (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142705706)	0,15	0,500	1170,0	0,00
7	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142712507)	0,02	0,500	980,0	0,00
8	Bauder Elastomerbitumen-Wurzelschutzbahnen (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142699039)	0,80	0,170	1000,0	0,05
9	Deckung: Gründach (Vegetationsschicht) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	<sup>-OI3</sup> 8,00	1000,000	-	0,00
					<b>R = 9,10</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions- wärmeverlust	wirksame Wärme- speicherfähigkeit	
116,36 m²	19,5 %	627,5 kg/m²	12,60 W/K	8,8 %	C <sub>w,B</sub> = 9831 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 9393 kg
					R <sub>si</sub> = 0,10
					R <sub>se</sub> = 0,04
					<b>U - Wert 0,11 W/m²K</b>



-OI3 = Schicht zählt nicht zur OI3-Berechnung



  	Verglasung:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12Kr90%-b4)	A <sub>g</sub> = 0,67 m²	U <sub>g</sub> = 0,48 W/m²K
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	A <sub>f</sub> = 0,33 m²	U <sub>f</sub> = 0,93 W/m²K
	Randverbund:	Aluminium	l <sub>g</sub> = 3,28 m	ψ <sub>g</sub> = 0,07 W/m K
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,89 W/(m² K)			<b>Fläche A<sub>w</sub> = 1,00 m²</b>





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

 	Verglasung:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12Kr90%-b4)	$A_g = 1,75 \text{ m}^2$	$U_g = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	$A_f = 0,65 \text{ m}^2$	$U_f = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 7,54 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,74 W/(m <sup>2</sup> K)			<b>Fläche</b> $A_w = 2,40 \text{ m}^2$

 	Verglasung:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12Kr90%-b4)	$A_g = 2,95 \text{ m}^2$	$U_g = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	$A_f = 0,89 \text{ m}^2$	$U_f = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 11,54 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,70 W/(m <sup>2</sup> K)			<b>Fläche</b> $A_w = 3,84 \text{ m}^2$

 	Verglasung:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12Kr90%-b4)	$A_g = 4,73 \text{ m}^2$	$U_g = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	$A_f = 1,03 \text{ m}^2$	$U_f = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 13,14 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,67 W/(m <sup>2</sup> K)			<b>Fläche</b> $A_w = 5,76 \text{ m}^2$

 	Verglasung:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12Kr90%-b4)	$A_g = 0,84 \text{ m}^2$	$U_g = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	$A_f = 0,36 \text{ m}^2$	$U_f = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Aluminium	$l_g = 3,68 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,07 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,85 W/(m <sup>2</sup> K)			<b>Fläche</b> $A_w = 1,20 \text{ m}^2$


## 6 Berechnung des OI3-Indikators

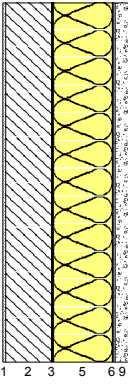
### 6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile



Nr.	Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
1	Massivparkett (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684313)	1,00	0,48	0,0380	131,50
2	RÖFIX 970 Zementestrich (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142685424)	8,50	22,67	0,0425	189,21
3	Aluminiumfolie (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684283)	0,10	92,69	0,4398	1545,40
4	FLAPOR Trittschall-Dämmplatte EPS-T 650 (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142720055)	3,00	1,38	0,0049	32,64
5	EPS-(RECYCLING) Granulat Ausgleichsschüttungen bitumengebunden (150 ... (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715681)	7,50	6,15	0,0117	55,58
6	SoproThene® Bitumen-Abdichtungsbahn (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715681)	0,16	2,06	0,0140	104,49
7	Stahlbeton 120 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,5 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142717548)	25,00	85,78	0,2209	851,88
8	ISOVER KELLERDECKEN-DÄMMPLATTE (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142685853)	14,00	8,66	0,0241	147,48
			<b>Σ = 219,86</b>	<b>Σ = 0,7958</b>	<b>Σ = 3058,17</b>
OI GWP = 100,0 Pkt. OI AP = 100,0 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 100,0 Pkt.					
OI <sub>KON</sub> = 100,0 Pkt.					

Nr.	Baustoff	Dicke	GWP <sub>100</sub>	AP	PEI <sub>ne</sub>
1	RÖFIX 150 Gips-Kalk-Innenputz (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142711467)	1,50	1,90	0,0069	28,98
2	Velox Holzspan-Dämmplatte WSD 35 (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142687753)	3,50	-4,27	0,0270	71,90
3	Magerbeton / Schütt- und Stampfbeton (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715680)	18,00	18,36	0,0400	133,20
4	Velox Holzspan-Dämmplatte WSD 35 (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142687753)	3,50	-4,27	0,0270	71,90
5	EPS-F (15.8 kg/m <sup>3</sup> ) (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	16,00	10,67	0,0381	253,18
6	Silikatputz (ohne Kunstharzzusatz) armiert (Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684395)	0,50	3,02	0,0158	51,57
			<b>Σ = 25,42</b>	<b>Σ = 0,1547</b>	<b>Σ = 610,74</b>
OI GWP = 37,7 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 11,1 Pkt.					
OI <sub>KON</sub> = 16,3 Pkt.					


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


		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>
 147	1	Hochdruck-Schichtpressstoffplatte (HPL-Platten) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715652)</small>	0,25	3,27	0,0302	117,25
	2	Sperrholz und Furnierschichtholz Außenanwendung (750 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715413)</small>	1,40	-6,91	0,0464	163,38
	3	Butylkautschuk (Isobutene) (1200 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715177)</small>	0,40	12,45	0,0513	402,10
	4	Hartschaumplatte <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,40	0,88	0,0031	20,77
	5	Epoxidharz (DIN 12524) <small>(Katalog "DIN 4108-4 / DIN 12524", Din-Kennung: 8.10.15)</small>	0,10	0,00	0,0000	0,00
	6	Hartschaumplatte <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	1,40	0,88	0,0031	20,77
	7	Hochdruck-Schichtpressstoffplatte (HPL-Platten) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142715652)</small>	0,25	3,27	0,0302	117,25
				<b>Σ = 13,83</b>	<b>Σ = 0,1644</b>	<b>Σ = 841,51</b>
OI GWP = 31,9 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 34,2 Pkt.				} OI <sub>3 KON</sub> = 22,0 Pkt.		


		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 2 3 5 6 9	1	RÖFIX 150 Gips-Kalk-Innenputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142711467)</small>	1,50	1,90	0,0069	28,98
	2	Stahlbeton 120 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,5 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142717548)</small>	25,00	85,78	0,2209	851,88
	3	Bitumenanstrich <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142684286)</small>	0,10	1,11	0,0046	58,19
	4	Soprema E-ALGV-4K Dampfsperbahn <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142721018)</small>	0,40	6,96	0,0382	225,29
	5	EPS-W 25 (23 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142714927)</small>	32,00	30,68	0,1097	727,90
	6	BauderTHERMOPLAN T <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142705706)</small>	0,15	3,68	0,0139	122,43
	7	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142712507)</small>	0,02	0,41	0,0016	13,67
	8	Bauder Elastomerbitumen-Wurzelschutzbahnen <small>(Katalog "baubook", Stand: 06.07.2017, Kennung: 2142699039)</small>	0,80	6,55	0,0445	332,80
	9	Deckung: Gründach (Vegetationsschicht) [DaGrVegSchicht] <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	8,00	---	---	---
<small>-OI3 = dieses Bauteil wird bei der OI3-Berechnung NICHT berücksichtigt.</small>				<b>Σ = 137,07</b>	<b>Σ = 0,4403</b>	<b>Σ = 2361,14</b>
OI GWP = 93,5 Pkt. OI AP = 92,1 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 100,0 Pkt.				} OI <sub>3 KON</sub> = 95,2 Pkt.		


			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:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12K...	A <sub>g</sub> = 0,67 m <sup>2</sup>	36,50	0,2521	527,77
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	A <sub>f</sub> = 0,33 m <sup>2</sup>	49,49	0,1833	1115,04
					<b>Σ = 85,98</b>	<b>Σ = 0,4354</b>
OI GWP = 68,0 Pkt. OI AP = 90,2 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 100,0 Pkt.				} OI <sub>3 KON</sub> = 86,0 Pkt.		

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

		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:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12K...	A <sub>g</sub> = 1,75 m <sup>2</sup>	39,50	0,2729	571,21
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	A <sub>r</sub> = 0,65 m <sup>2</sup>	41,13	0,1523	926,65
				Σ = 80,63	Σ = 0,4252	Σ = 1497,86
			OI GWP = 65,3 Pkt. OI AP = 86,1 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 99,8 Pkt.			
			OI <sub>KON</sub> = 83,7 Pkt.			

		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:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12K...	A <sub>g</sub> = 2,95 m <sup>2</sup>	41,73	0,2883	603,51
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	A <sub>r</sub> = 0,89 m <sup>2</sup>	34,91	0,1293	786,57
				Σ = 76,64	Σ = 0,4176	Σ = 1390,08
			OI GWP = 63,3 Pkt. OI AP = 83,0 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 89,0 Pkt.			
			OI <sub>KON</sub> = 78,5 Pkt.			

		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:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12K...	A <sub>g</sub> = 4,73 m <sup>2</sup>	44,56	0,3078	644,35
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	A <sub>r</sub> = 1,03 m <sup>2</sup>	27,05	0,1002	609,47
				Σ = 71,61	Σ = 0,4080	Σ = 1253,82
			OI GWP = 60,8 Pkt. OI AP = 79,2 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 75,4 Pkt.			
			OI <sub>KON</sub> = 71,8 Pkt.			

		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:	Internorm 3-Scheiben Isolierglas light Ug=0,5 (4b-12Kr90%-4-12K...	A <sub>g</sub> = 0,84 m <sup>2</sup>	37,83	0,2613	547,07
	Rahmen:	Internorm Kunststoff-Fensterrahmen KF 500 (Uf 0,93)	A <sub>r</sub> = 0,36 m <sup>2</sup>	45,77	0,1695	1031,31
				Σ = 83,60	Σ = 0,4308	Σ = 1578,39
			OI GWP = 66,8 Pkt. OI AP = 88,3 Pkt. OI PEI <sub>ne</sub> = 100,0 Pkt.			
			OI <sub>KON</sub> = 85,0 Pkt.			

## 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>
Fußboden über unbeheizter Tiefgarage	116,4	219,9 (100,0 Pkt.)	0,796 (100,0 Pkt.)	3058 (100,0 Pkt.)
Außenwand TT 25	131,9	25,4 (37,7 Pkt.)	0,155 (0,0 Pkt.)	611 (11,1 Pkt.)
Fenster	3,0	86,0 (68,0 Pkt.)	0,435 (90,2 Pkt.)	1643 (100,0 Pkt.)
Eingangstür	7,2	13,8 (31,9 Pkt.)	0,164 (0,0 Pkt.)	842 (34,2 Pkt.)
Fenster	2,4	80,6 (65,3 Pkt.)	0,425 (86,1 Pkt.)	1498 (99,8 Pkt.)
Außenwand TT 25	29,2	25,4 (37,7 Pkt.)	0,155 (0,0 Pkt.)	611 (11,1 Pkt.)
Fenster	7,7	76,6 (63,3 Pkt.)	0,418 (83,0 Pkt.)	1390 (89,0 Pkt.)
Außenwand TT 25	104,9	25,4 (37,7 Pkt.)	0,155 (0,0 Pkt.)	611 (11,1 Pkt.)
Fenster	23,0	71,6 (60,8 Pkt.)	0,408 (79,2 Pkt.)	1254 (75,4 Pkt.)
Fenster	15,4	76,6 (63,3 Pkt.)	0,418 (83,0 Pkt.)	1390 (89,0 Pkt.)
Fenster	1,2	83,6 (66,8 Pkt.)	0,431 (88,3 Pkt.)	1578 (100,0 Pkt.)
Außenwand TT 25	32,1	25,4 (37,7 Pkt.)	0,155 (0,0 Pkt.)	611 (11,1 Pkt.)
Fenster	4,8	80,6 (65,3 Pkt.)	0,425 (86,1 Pkt.)	1498 (99,8 Pkt.)
Flachdach extensiv begrünt	116,4	137,1 (93,5 Pkt.)	0,440 (92,1 Pkt.)	2361 (100,0 Pkt.)

## 6.3 OI-Teilkennzahlen

### Flächenberechnung

OI3-Konstruktionsoberfläche (KOF)	595,6 m <sup>2</sup>
Bruttogeschossfläche (BGF)	232,7 m <sup>2</sup>

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

Absolute Summe $\Sigma (F \times GWP_{100})$	53.564 kg CO <sub>2</sub> eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times GWP_{100}) / KOF$	89,9 kg CO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>
Teilkennzahl OI <sub>TGH</sub> GWP <sub>100</sub>	70,0 Punkte

### Versäuerungspotential AP

Absolute Summe $\Sigma (F \times AP)$	215 kg SO <sub>2</sub> eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times AP) / KOF$	0,361 kg SO <sub>2</sub> eq / m <sup>2</sup>
Teilkennzahl OI <sub>TGH</sub> AP	60,4 Punkte

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

Absolute Summe $\Sigma (F \times PEI_{ne})$	897.277 MJ
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times PEI_{ne}) / KOF$	1.507 MJ / m <sup>2</sup>
Teilkennzahl OI <sub>TGH</sub> PEI <sub>ne</sub>	100,0 Punkte

## 6.4 OI3-Indikatoren

<b>OI3</b>	<b>76,8</b>	<b>Punkte</b>
<b>OI3<sub>BGF</sub></b>	<b>196,6</b>	

## 7. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

### 7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>r</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	%
1	Fußboden über unbeheizter Tiefgarage	0,0°	116,36	0,151	1,37 ; 0,80	19,27	8,6
2	Außenwand TT 25	ONO 90,0°	131,94	0,203	1,00	26,76	12,0
3	Fenster	ONO 90,0°	3,00	0,857	1,00	2,57	1,1
4	Eingangstür	ONO 90,0°	7,20	1,005	1,00	7,24	3,2
5	Fenster	ONO 90,0°	2,40	0,822	1,00	1,97	0,9
6	Außenwand TT 25	SSO 90,0°	29,22	0,203	1,00	5,93	2,6
7	Fenster	SSO 90,0°	7,68	0,794	1,00	6,10	2,7
8	Außenwand TT 25	WSW 90,0°	104,94	0,203	1,00	21,29	9,5
9	Fenster	WSW 90,0°	23,04	0,720	1,00	16,59	7,4
10	Fenster	WSW 90,0°	15,36	0,794	1,00	12,20	5,5
11	Fenster	WSW 90,0°	1,20	0,831	1,00	1,00	0,4
12	Außenwand TT 25	NNW 90,0°	32,10	0,203	1,00	6,51	2,9
13	Fenster	NNW 90,0°	4,80	0,822	1,00	3,95	1,8
14	Flachdach extensiv begrünt	NNO 0,0°	116,36	0,108	1,00	12,60	5,6
$\Sigma A =$			<b>595,59</b>	$\Sigma(F_x * U * A) =$		<b>143,52</b>	

<b>Leitwertzuschlag Wärmebrücken L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub></b> (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)	L <sub>ψ</sub> + L <sub>χ</sub> = <b>14,64 W/K</b>	6,5 %
---	--	-------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste

1	Fußboden über unbeheizter Tiefgarage	8,6 %
2	Außenwand TT 25	27,0 %
3	Fenster	1,1 %
4	Eingangstür	3,2 %
5	Fenster	2,6 %
6	Fenster	8,2 %
7	Fenster	7,4 %
8	Fenster	0,4 %
9	Flachdach extensiv begrünt	5,6 %
	Wärmebrückenzuschlag	6,5 %
	Lüftungswärmeverluste	29,4 %

## 7.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	n = <b>0,40 h<sup>-1</sup></b>	<b>65,83 W/K</b>	29,4 %
------------------------------	--------------------------------	------------------	--------

### 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	Fenster	ONO 90,0°	3,00	0,67	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,67
2	Fenster	ONO 90,0°	2,40	0,73	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,58
3	Fenster	SSO 90,0°	7,68	0,77	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,95
4	Fenster	WSW 90,0°	23,04	0,82	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	6,26
5	Fenster	WSW 90,0°	15,36	0,77	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	3,91
6	Fenster	WSW 90,0°	1,20	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,28
7	Fenster	NNW 90,0°	4,80	0,73	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,16

### 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	2411	1935	1708	1153	699	348	185	254	593	1172	1722	2240	14420
Wärmebrückenverluste	245	197	174	117	71	35	19	26	60	119	175	228	1466
Summe	2656	2132	1881	1271	771	383	203	280	654	1291	1897	2468	15886
<b>Lüftungswärmeverluste</b>													
Lüftungsverluste	1102	885	781	527	320	159	84	116	271	536	787	1024	6593
<b>Gesamtwärmeverluste</b>													
Gesamtwärmeverluste	3758	3017	2662	1798	1090	542	288	397	925	1827	2684	3492	22480

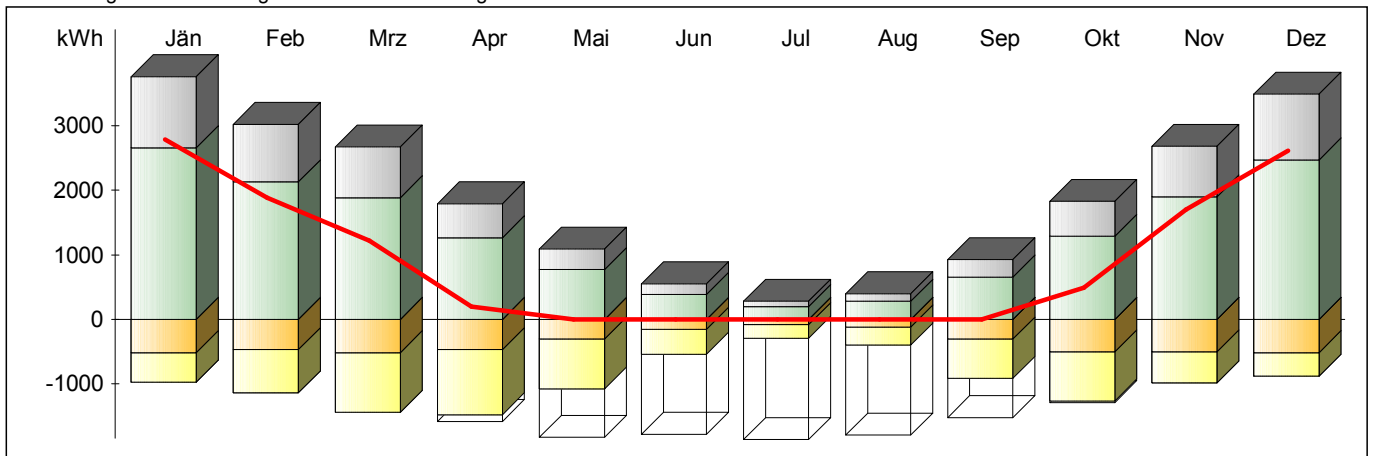
Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Interne Wärmegewinne</b>													
Interne Wärmegewinne	519	469	519	503	519	503	519	519	503	519	503	519	6116
<b>Solare Wärmegewinne</b>													
Fenster NOO 90°	11	18	30	41	54	55	58	50	36	22	12	8	396
Fenster NOO 90°	10	16	26	35	47	48	50	44	31	19	11	7	343
Fenster SSO 90°	94	128	156	157	171	158	173	178	163	142	99	78	1696
Fenster SWW 90°	195	288	407	475	577	566	594	561	445	337	207	154	4805
Fenster SWW 90°	122	180	254	297	360	353	371	350	278	211	130	96	3001
Fenster SWW 90°	9	13	18	21	26	25	26	25	20	15	9	7	212
Fenster NNW 90°	15	23	36	52	71	76	78	62	45	27	17	12	513
Solare Wärmegewinne	454	664	926	1077	1307	1280	1349	1270	1019	774	484	362	10967
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>													
Gesamtwärmegewinne	974	1134	1445	1580	1826	1783	1868	1790	1521	1293	987	882	17083
<b>Nutzbare Gewinne in kWh/Monat</b>													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	99,6	93,2	59,2	30,4	15,4	22,2	60,2	97,8	100,0	100,0	Ø: 66,6
Nutzbare solare Gewinne	454	664	922	1004	774	389	208	282	614	756	484	362	7303
Nutzbare interne Gewinne	519	469	517	469	308	153	80	115	303	508	503	519	4073
<b>Nutzbare Wärmegewinne</b>	<b>974</b>	<b>1133</b>	<b>1439</b>	<b>1473</b>	<b>1081</b>	<b>542</b>	<b>288</b>	<b>397</b>	<b>917</b>	<b>1264</b>	<b>987</b>	<b>882</b>	<b>11376</b>

## 7.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	2785	1883	1223	195	0	0	0	0	0	490	1697	2610	10884
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-2,51	0,00	4,06	8,87	13,47	16,64	18,28	17,62	14,28	9,06	3,39	-0,91	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	30,0	31,0	196,0

## 7.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



### Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 6.593 kWh/a  
 Jahres-Transmissionsverluste = 15.886 kWh/a  
 Nutzbare interne Gewinne = 4.073 kWh/a  
 Nutzbare solare Gewinne = 7.303 kWh/a  
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 18,1 %  
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 32,5 %

**Jahres-Heizwärmebedarf = 10.884 kWh/a**  
**flächenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 46,77 kWh/(m²a)**  
**volumenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 13,82 kWh/(m³a)**

**Zahl der Heiztage = 196,0 d/a**  
**Heizgradtagzahl = 3.571 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:** **6.958 W**

#### Gebäudezentrale Anlage

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 232,72 m<sup>2</sup>

#### 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:	116,3 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	16,44 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	18,62 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	65,16 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

##### Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Nah-/Fernwärmestation
Wärmebereitstellung:	Heizwerk, erneuerbar

#### Warmwasser

##### Warmwasserabgabe

Art der Armaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

##### Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	9,42 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	9,31 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	20 mm (Defaultwert)

## 8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	37,23 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Elektrische Begleitheizung:	Ja

### Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	indirekt beheizter Speicher
Baujahr:	2017
Lage:	im beheizten Bereich
Volumen:	326 l (Defaultwert)
Verlust bei Prüfbedingungen:	2,42 kWh/d (Defaultwert)
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

### Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

### Lüftung

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

## 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	2785	1883	1223	195	0	0	0	0	0	490	1697	2610	10884
Warmwasser	252	228	252	244	252	244	252	252	244	252	244	252	2973

### 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	191	173	191	111	0	0	0	0	0	166	185	191	1209
Wärmeverteilung	173	126	86	7	0	0	0	0	0	28	107	158	685
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	49	32	19	6	0	0	0	0	0	9	28	45	187
<b>Summe Verluste</b>	<b>413</b>	<b>331</b>	<b>296</b>	<b>124</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>203</b>	<b>319</b>	<b>395</b>	<b>2081</b>

## 8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

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	11	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	135
Wärmeverteilung	251	227	251	243	251	243	251	251	243	251	243	251	2956
Wärmespeicherung	76	68	76	73	76	73	76	76	73	76	73	76	891
Wärmebereitstellung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
<b>Summe Verluste</b>	<b>339</b>	<b>306</b>	<b>339</b>	<b>328</b>	<b>339</b>	<b>328</b>	<b>339</b>	<b>339</b>	<b>328</b>	<b>339</b>	<b>328</b>	<b>339</b>	<b>3991</b>

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	87	78	87	50	0	0	0	0	0	75	84	87	547
Warmwasser	370	334	370	358	370	358	370	370	358	370	358	370	4355
<b>Summe Hilfsenergie</b>	<b>456</b>	<b>412</b>	<b>456</b>	<b>408</b>	<b>370</b>	<b>358</b>	<b>370</b>	<b>370</b>	<b>358</b>	<b>445</b>	<b>442</b>	<b>456</b>	<b>4902</b>

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	364	299	277	118	0	0	0	0	0	195	292	350	1894
Warmwasser	338	305	338	196	0	0	0	0	0	295	327	338	2138
Elektr. Begleitheizung	368	332	368	356	368	356	368	368	356	368	356	368	4334

### Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat</b>													
Raumwärme	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	99
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat</b>													
Hilfsenergie (Strom)	456	412	456	408	370	358	370	370	358	445	442	456	4902
<b>Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat</b>													
Heiztechnikenergiebedarf	0	0	0	300	156	151	156	156	151	178	0	0	1247

<b>Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat</b>													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	2992	2068	1468	740	408	395	408	408	395	920	1890	2814	14906

### 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	Heizwerk, erneuerbar	9551	0,28	1,32	2674	12608
	Strom (Hilfsenergie)	547	1,32	0,59	722	323
Warmwasser	Heizwerk, erneuerbar	453	0,28	1,32	127	597
	Strom (Hilfsenergie)	4355	1,32	0,59	5749	2570
Haushaltsstrom	Strom-Mix	3822	1,32	0,59	5045	2255

#### 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	Heizwerk, erneuerbar	9551	51	487
	Strom (Hilfsenergie)	547	276	151
Warmwasser	Heizwerk, erneuerbar	453	51	23
	Strom (Hilfsenergie)	4355	276	1202
Haushaltsstrom	Strom-Mix	3822	276	1055

### 8.4 Jahresbilanz Energiebedarf

#### Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	14.906	kWh/a
<b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>	<b>18.729</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b>	<b>32.671</b>	<b>kWh/a</b>

#### Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	64,1	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>	<b>80,5</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b>
<b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b>	<b>140,4</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b>

## 8.4 Jahresbilanz Energiebedarf (Fortsetzung)

### Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	18,9	kWh/(m <sup>3</sup> a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	23,8	kWh/(m <sup>3</sup> a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	41,5	kWh/(m <sup>3</sup> a)

## 9 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

### Standortklima

Heizwärmebedarf	$HWB_{SK}$	=	47,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	$WWWB$	=	12,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	$HEB_{SK}$	=	64,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieauswandszahl Heizen	$e_{AWZ,H}$	=	1,08
Beleuchtungsenergiebedarf	$BelIEB$	=	--- kWh/m <sup>2</sup> a
Haushaltsstrombedarf	$HHSB$	=	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	$EEB_{SK}$	=	80,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE}$	=	0,71

### Referenzklima

Referenz-Heizwärmebedarf	$HWB_{Ref,RK}$	=	45,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	$HWB_{RK}$	=	45,5 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE}$	=	0,70