

Energieausweis für Wohngebäude

oib ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: März 2015



BEZEICHNUNG	VOI Vorstadtgasse 13		
Gebäude(-teil)	Wohngebäude	Baujahr	1984
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Vorstadtgasse 13	Katastralgemeinde	Voitsberg Vorstadt
PLZ/Ort	8570 Voitsberg	KG-Nr.	63369
Grundstücksnr.	306/2	Seehöhe	389 m

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

	HWB _{Ref, SK}	PEB _{SK}	CO _{2SK}	f _{GEE}
A ++				
A +				
A				
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.

HSB: 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_{nen}) 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.

Energieausweis für Wohngebäude

oib ÖSTERREICHISCHES
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OIB-Richtlinie 6
Ausgabe: März 2015



GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	972,3 m ²	charakteristische Länge	1,81 m	mittlerer U-Wert	0,68 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	777,8 m ²	Heiztage	260 d	LEK _T -Wert	53,77
Brutto-Volumen	3.002,2 m ³	Heizgradtage	3609 K·d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	1.654,1 m ²	Klimaregion	Region S/SO	Bauweise	schwer
Kompaktheit(A/V)	0,55 m ⁻¹	Norm-Außentemperatur	-12,7 °C	Soll-Innentemperatur	20,0 °C

ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf		HWB _{Ref,RK}	90,2 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf		HWB _{RK}	90,2 kWh/m ² a
End-/Lieferenergiebedarf		E/LEB _{RK}	130,8 kWh/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	1,29
Erneuerbarer Anteil			

WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	94.898 kWh/a	HWB _{Ref, SK}	97,6 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf	94.898 kWh/a	HWB _{SK}	97,6 kWh/m ² a
Warmwasserwärmebedarf	12.421 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m ² a
Heizenergiebedarf	119.021 kWh/a	HEB _{SK}	122,4 kWh/m ² a
Energieaufwandszahl Heizen		e _{AWZ, H}	1,11
Haushaltsstrombedarf	15.970 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m ² a
Endenergiebedarf	134.991 kWh/a	EEB _{SK}	138,8 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf	225.491 kWh/a	PEB _{SK}	231,9 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	69.687 kWh/a	PEB _{n.ern., SK}	71,7 kWh/m ² a
Primärenergiebedarf erneuerbar	155.804 kWh/a	PEB _{ern., SK}	160,2 kWh/m ² a
Kohlendioxidemissionen (optional)	13.784 kg/a	CO ₂ _{SK}	14,2 kg/m ² a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f _{GEE}	1,37
Photovoltaik-Export		PV _{Export, SK}	

ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	Energieagentur Obersteiermark GmbH
Ausstellungsdatum	11.01.2019	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	10.01.2029		

Energieagentur
OBERSTEIERMARK
Innovationszentrum 1
A-8740 Leitzweg
Telefon: 0 35 77 26 664
<http://www.eso.st>

Die Energiekennzahlen dieses Energieausweises dienen ausschließlich der Information. Aufgrund der idealisierten Eingangsparameter können bei tatsächlicher Nutzung erhebliche Abweichungen auftreten. Insbesondere Nutzungseinheiten unterschiedlicher Lage können aus Gründen der Geometrie und der Lage hinsichtlich ihrer Energiekennzahlen von den hier angegebenen abweichen.

"Gebäudeprofi Duo" Software, ETU GmbH, Version 5.1.0 vom 02.11.2018, www.etu.at

Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt VOI Vorstadtgasse 13
 Vorstadtgasse 13
 8570 Voitsberg

Auftraggeber Firma WAG Wohnungsanlagen Ges.m.b.H
 Mörikeweg 6
 4020 Linz

Aussteller Energieagentur Obersteiermark GmbH

 Holzinnovationszentrum 1a
 8740 Zeltweg

Telefon : 03577/26664-26
Telefax :
e-mail : office@eao.st

11.01.2019

(Datum)

Energieagentur
OBERSTEIERMARK
Holzinnovationszentrum 1a
A-8740 Zeltweg
Telefon: 03577/26 664
<http://www.eao.st>

(Unterschrift)

1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	VOI Vorstadtgasse 13 Vorstadtgasse 13 8570 Voitsberg
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	3
Anzahl Wohneinheiten :	10

2. Berechnungsgrundlagen

2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	laut Ausführungsplänen von 1984
Bauphysikalische Eingabedaten	laut Ausführungsplänen von 1984
Haustechnische Eingabedaten	laut Angaben Fa. WAG

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 Ausgabe 2014-11-01
ÖNORM H 5056	Gesamteffizienz von Gebäuden Heiztechnik-Energiebedarf
EN ISO 6946	Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient Berechnungsverfahren

2.3 Verwendete Software

Gebäudeprofi Duo Version 5.1.0	ETU GmbH Linzer Straße 49 A-4600 Wels
Bundesland: Steiermark	Tel. +43 (0)7242 291114 www.etu.at - office@etu.at

3. Empfohlene Sanierungsmaßnahmen

Folgende Sanierungsmaßnahmen werden empfohlen, um die Wärmeverluste des Gebäudes wesentlich zu verringern und gleichzeitig die Heizkosten zu senken:

- Dämmung der Außenwand mit mind. 14 cm
- Dämmung der Dachbodendecke mit. zusätzlich 20 cm
- Dämmung der Kellerdecke mit mind. 10 cm
- Fenstertausch 3-fach-Verglasung

Der Einsatz von ökologischen Dämmstoffen (Holzfaser, Zellulose, Hanf) ist zu bevorzugen.

Die Dämmung sämtlicher Leitungen und Armaturen im Heizraum und den nicht beheizten Bereichen sowie der Einbau von drehzahlgeregelten Hocheffizienzpumpen ist empfehlenswert.

Generell gilt: Erst Heizwärmebedarf verringern (dämmen) - dann Heizung erneuern. Das neue Heizsystem kann wesentlich geringer dimensioniert werden.

Für umfassende Sanierungsmaßnahmen und bei Austausch des Heizungssystems gibt es Fördermöglichkeiten über Land und Bund.

Bei Fragen zum Thema Sanierung, Förderungen, Energiesparen,... wenden Sie sich gerne an

Energieagentur Obersteiermark GmbH
Holzinnovationszentrum 1a
8740 Zeltweg
03577/26664-26
office@eao.st

4. Gebäudegeometrie

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto m ²	Fläche netto m ²	Flächen- anteil %
1	AW NW	NW 90,0°	16,06*9,18 (Rechteck) + 2,8*6,25 (Rechteck) + 3,73*6,25 (Rechteck)	188,24	140,85	8,5
2	AF NW	NW 90,0°	9 * (1,1*1,43) (Rechteck) + 6 * (1,77*1,43) (Rechteck) + 4 * (1*2,33) (Rechteck) + 2,8*1,43 (Rechteck)	-	42,67	2,6
3	AT NW	NW 90,0°	2 * (1,1*2,15) (Rechteck)	-	4,73	0,3
4	AW Nord	N 90,0°	3,05*6,25 (Rechteck) + 1,44*6,25 (Rechteck)	28,06	20,26	1,2
5	AF Nord	N 90,0°	2 * (1,1*1,43) (Rechteck) + 2 * (1*2,33) (Rechteck)	-	7,81	0,5
6	AW NO	NO 90,0°	11,36*9,18 (Rechteck) + 2 * (1,85*3,07) (Rechteck) + 2,27*6,25 (Rechteck)	129,83	121,33	7,3
7	AF NO	NO 90,0°	3 * (1,1*1,43) (Rechteck) + 4 * (0,66*1,03) (Rechteck) + 0,8*1,33 (Rechteck)	-	8,50	0,5
8	AW Ost	O 90,0°	2,4*6,25 (Rechteck)	15,00	8,14	0,5
9	AF Ost	O 90,0°	6 * (0,8*1,43) (Rechteck)	-	6,86	0,4
10	AW SO	SO 90,0°	16,06*5,87 (Rechteck) + 2,8*6,25 (Rechteck) + 11,36*6,25 (Rechteck)	182,77	137,88	8,3
11	AF SO	SO 90,0°	4 * (1,4*1,43) (Rechteck) + 12 * (1,15*1,43) (Rechteck) + 2 * (1,62*1,43) (Rechteck) + 2 * (2,8*1,43) (Rechteck) + 2 * (0,66*1,03) (Rechteck) + 2 * (1,1*1,43) (Rechteck)	-	44,89	2,7
12	AW Süd	S 90,0°	3,05*6,25 (Rechteck) + 1,44*6,25 (Rechteck)	28,06	20,26	1,2
13	AF Süd	S 90,0°	2 * (1,1*1,43) (Rechteck) + 2 * (1*2,33) (Rechteck)	-	7,81	0,5
14	AW SW	SW 90,0°	3,73*6,25 (Rechteck) + 2,27*9,18 (Rechteck) + 2 * (1,85*3,07) (Rechteck) + 5,35*2,78/2 (Dreieck)	62,95	54,58	3,3
15	AF SW	SW 90,0°	2 * (1*1,43) (Rechteck) + 2 * (1,1*1,43) (Rechteck)	-	6,01	0,4
16	AT SW	SW 90,0°	1,1*2,15 (Rechteck)	-	2,37	0,1
17	AW West	W 90,0°	14,58*6,25 (Rechteck)	91,13	76,83	4,6
18	AF West	W 90,0°	4 * (1,1*1,43) (Rechteck) + 4 * (1,4*1,43) (Rechteck)	-	14,30	0,9
19	AW SO Mansarde OG2	SO 75,0°	16,06*3,31 (Rechteck)	53,16	44,42	2,7
20	DFF SO	SO 75,0°	8 * (0,78*1,4) (Rechteck)	-	8,74	0,5
21	Wände zu Dachraum	NW 90,0°	16,06*1,48 (Rechteck)	23,77	23,77	1,4
22	Wand zu Dachraum	SW 90,0°	5,4*1,48 (Rechteck) + 5,96*3,31/2 (Dreieck)	17,86	17,86	1,1
23	oberste GD	0,0°	16,06*11,36 (Rechteck) + 206,93*1 (Rechteck)	389,37	389,37	23,5

4.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m ²	m ²	%
24	Decke zu Balkon	0,0°	2 * (3*1,85) (Rechteck)	11,10	11,10	0,7
25	Fußboden EG erdberührt	0,0°	16,06*5,81 (Rechteck) + 2 * (3*1,85) (Rechteck)	104,41	104,41	6,3
26	Decke über Keller	0,0°	16,06*5,55 (Rechteck) + 206,93*1 (Rechteck) + -1 * (61,6*1) (Decke über Garage)	234,46	234,46	14,2
27	Decke über Garage	0,0°	61,6*1 (Decke über Garage)	61,60	61,60	3,7
28	Wand zu Keller	SO 90,0°	16,06*1,48 (Rechteck) + 5,81*1,48 (Rechteck)	32,37	32,37	2,0

4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m ²	%
1	Rechteck	3 * (16,06*11,36)	547,32	56,3
2	Rechteck	2 * (3*1,85)	11,10	1,1
3	Rechteck	2 * (206,93*1)	413,86	42,6

4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

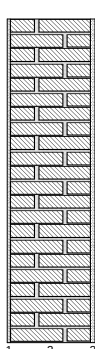
Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m ³	%
1	Quader	16,06*11,36*9,18	1674,81	55,8
2	Quader	2 * (3*1,85*3,07)	34,08	1,1
3	Quader	206,93*1*6,25	1293,31	43,1

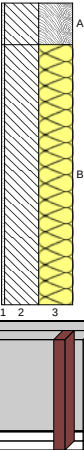
4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung

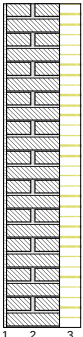
Gebäudehüllfläche : 1654,14 m²
Gebäudevolumen : 3002,20 m³
Beheiztes Luftvolumen : 2022,35 m³
Bruttogrundfläche (BGF) : 972,28 m²
Kompaktheit : 0,55 1/m
Fensterfläche : 147,58 m²
Charakteristische Länge (l_c) : 1,81 m
Bauweise : schwere Bauweise

5. U - Wert - Ermittlung

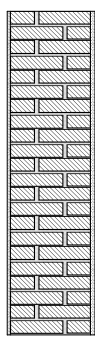
Bauteil:	AW NW					Fläche / Ausrichtung :		140,85 m²	NW
	AW Nord							20,26 m²	N
	AW NO							121,33 m²	NO
	AW Ost							8,14 m²	O
	AW SO							137,88 m²	SO
	AW Süd							20,26 m²	S
	AW SW							54,58 m²	SW
	AW West							76,83 m²	W

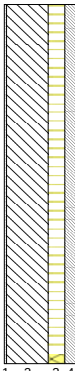
	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)				1,50	0,780	1600,0	0,02
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)				38,00	0,250	725,0	1,52
	3	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)				2,00	0,780	1600,0	0,03
									R = 1,56
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13
									R _{se} = 0,04
	580,11 m²		35,1 %	331,5 kg/m²		C _{w,B} = 26682 kJ/K m _{w,B} = 25492 kg			U - Wert 0,58 W/m²K

Bauteil:					AW SO Mansarde OG2				Fläche / Ausrichtung :				44,42 m²	SO
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand						
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W						
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)			1,50	0,780	1600,0	0,02						
	2	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)			16,00	2,300	2300,0	0,07						
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 63,0 cm			16,00	0,120	475,0	1,33						
		13,7%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715289)												
		86,3%: Glaswolle MW(GW)-WL (13 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714911)				0,042	13,0	3,81						
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)								R _{λ, A} = 1,42 R _{λ, B} = 3,90					
									R _m = 3,15					
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13				
44,42 m²		2,7 %		404,2 kg/m²		13,36 W/K		1,3 %		R _{se} = 0,04				
						C _{w,B} = 3552 kJ/K m _{w,B} = 3393 kg				U - Wert 0,30 W/m²K				

Bauteil:					Wände zu Dachraum				Fläche / Ausrichtung :				23,77 m²		NW	
	Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte		Wärmedurchlasswiderstand					
							cm	W/(mK)	kg/m³		m²K/W					
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)					1,50	0,780	1600,0		0,02					
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)					25,00	0,250	725,0		1,00					
	3	EPS-F (15.8 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714929)					10,00	0,040	16,0		2,50					
													R = 3,52			
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit				R _{si} = 0,13					
	23,77 m²		1,4 %		206,9 kg/m²		6,29 W/K		0,6 %		C _{w,B} = 1091 kJ/K m _{w,B} = 1043 kg		R _{se} = 0,13			
												U - Wert 0,26 W/m²K				

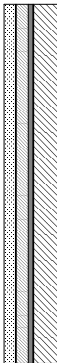
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

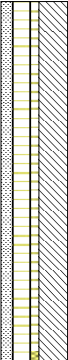
Bauteil:				Wand zu Dachraum				Fläche / Ausrichtung :				17,86 m²	SW
	Nr.	Baustoff					Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
							cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W			
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)					1,50	0,780	1600,0	0,02			
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)					38,00	0,250	725,0	1,52			
	3	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)					2,00	0,780	1600,0	0,03			
										R = 1,56			
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,13			
	17,86 m²		1,1 %		331,5 kg/m²		9,78 W/K		1,0 %		C _{w,B} = 816 kJ/K m _{w,B} = 780 kg		R _{se} = 0,13
											U - Wert 0,55 W/m²K		

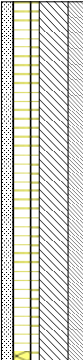
Bauteil:		oberste GD				Fläche :		389,37 m²	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)			1,00	0,780	1600,0	0,01	
	2	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)			20,00	2,300	2300,0	0,09	
	3	EPS-W 15 (13.5 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714925)			8,00	0,042	14,0	1,90	
	4	Heraklith-EPV (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686610)			6,00	0,100	450,0	0,60	
								R = 2,60	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
	389,37 m²		23,5 %		504,1 kg/m²		138,84 W/K		R _{se} = 0,10
									U - Wert 0,36 W/m²K

Bauteil:		Decke zu Balkon				Fläche :		11,10 m²	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
					cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)			1,00	0,780	1600,0	0,01	
	2	KI Heratekta- M-3 (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686612)			3,50	0,051	163,0	0,68	
	3	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)			16,00	2,300	2300,0	0,07	
	4	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142684287)			0,50	0,230	1100,0	0,02	
	5	ROOFMATE SL-AP (>120mm) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686493)			12,00	0,036	33,0	3,33	
								R = 4,12	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse		spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
11,10 m²		0,7 %		399,2 kg/m²		2,61 W/K		0,3 %	R _{se} = 0,04
						C _{w,B} = 1102 kJ/K m _{w,B} = 1053 kg		U - Wert 0,23 W/m²K	

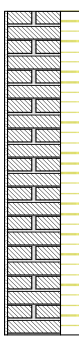
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Fußboden EG erdberührt				Fläche : 104,41 m²	
 1234 6	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714884)	5,50	1,580	2200,0	0,03	
	2	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,500	980,0	0,00	
	3	ROOFMATE SL-AP (>120mm) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686493)	6,00	0,036	33,0	1,67	
	4	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715135)	2,00	0,700	1800,0	0,03	
	5	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142684287)	0,50	0,230	1100,0	0,02	
	6	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	12,00	2,300	2300,0	0,05	
						R = 1,80	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
104,41 m²		6,3 %	440,7 kg/m²		C _{w,B} = 6913 kJ/K m _{w,B} = 6605 kg		R _{se} = 0,00
							U - Wert 0,51 W/m²K

Bauteil:		Decke über Keller				Fläche : 234,46 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714884)	5,50	1,580	2200,0	0,03	
	2	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,500	980,0	0,00	
	3	Zementgebundenes EPS-Granulat - Bestand (225 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715093)	8,00	0,090	225,0	0,89	
	4	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,500	980,0	0,00	
	5	Glaswolle MW(GW)-T (80 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714923)	4,00	0,035	80,0	1,14	
	6	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	14,00	2,300	2300,0	0,06	
						R = 2,13	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
234,46 m²		14,2 %	464,6 kg/m²		C _{w,B} = 15270 kJ/K m _{w,B} = 14589 kg		R _{se} = 0,17
							U - Wert 0,41 W/m²K

Bauteil:		Decke über Garage				Fläche :		61,60 m²	
	Nr.	Baustoff		Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand		
				cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W		
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714884)		5,50	1,580	2200,0	0,03		
	2	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)		0,02	0,500	980,0	0,00		
	3	Zementgebundenes EPS-Granulat - Bestand (225 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715093)		8,00	0,090	225,0	0,89		
	4	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)		0,02	0,500	980,0	0,00		
	5	Glaswolle MW(GW)-T (80 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714923)		4,00	0,035	80,0	1,14		
	6	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)		14,00	2,300	2300,0	0,06		
	7	KI Heratekta E-37-035 (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686616)		7,50	0,040	84,0	1,86		
								R = 3,99	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17			
61,60 m²		3,7 %	470,9 kg/m²	14,24 W/K	1,4 %	C _{w,B} = 4012 kJ/K m _{w,B} = 3833 kg	R _{se} = 0,17		
						U - Wert 0,23 W/m²K			

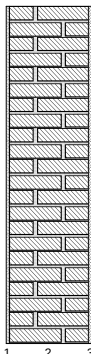
5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		Wand zu Keller				Fläche / Ausrichtung :			32,37 m²	SO
 1 2 3	Nr.	Baustoff				Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlass-widerstand	
						cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)				1,50	0,780	1600,0	0,02	
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)				25,00	0,250	725,0	1,00	
	3	EPS-F (15.8 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714929)				10,00	0,040	16,0	2,50	
									R = 3,52	
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissions-wärmeverlust	wirksame Wärme-speicherfähigkeit		R _{si} = 0,13			
	32,37 m²		2,0 %	206,9 kg/m²	8,56 W/K	0,8 %	C _{w,B} = m _{w,B} =	1486 kJ/K 1420 kg	R _{se} = 0,13	
								U - Wert 0,26 W/m²K		

6 Berechnung des OI3-Indikators

6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile

Bauteil:	AW NW	Fläche / Ausrichtung :					140,85 m²	NW
	AW Nord						20,26 m²	N
	AW NO						121,33 m²	NO
	AW Ost						8,14 m²	O
	AW SO						137,88 m²	SO
	AW Süd						20,26 m²	S
	AW SW						54,58 m²	SW
	AW West						76,83 m²	W

	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,50	3,72	0,0086	32,74
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)	38,00	50,13	0,1416	632,74
	3	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
				Σ = 58,81	Σ = 0,1617	Σ = 709,13

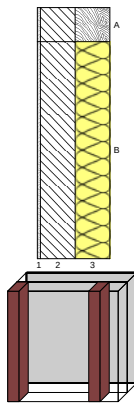
OI GWP = 54,4 Pkt.

OI AP = 0,0 Pkt.

OI PEI_{ne} = 20,9 Pkt.

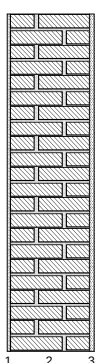
>

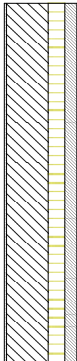
OI_{3 KON} = 25,1 Pkt.

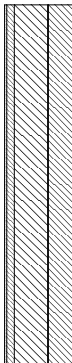
Bauteil:	AW SO Mansarde OG2		Fläche / Ausrichtung : 44,42 m² SO			
						
Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}	
		cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²	
1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,50	3,72	0,0086	32,74	
2	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	16,00	50,17	0,1156	454,67	
3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 63,0 cm	16,00				
	13,7%: Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - rau, luftgetrocknet (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715289) 86,3%: Glaswolle MW(GW)-WL (13 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714911)		-14,63 4,40	0,0065 0,0275	18,07 83,02	
			Σ = 43,67	Σ = 0,1582	Σ = 588,50	
<div><div><div>OI GWP = 46,8 Pkt.</div><div>OI AP = 0,0 Pkt.</div><div>OI PEI_{ne} = 8,9 Pkt.</div></div><div>></div><div>OI_{3 KON} = 18,6 Pkt.</div></div>						

Bauteil:	Wände zu Dachraum		Fläche / Ausrichtung : 23,77 m ² NW			
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,50	3,72	0,0086	32,74
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)	25,00	32,98	0,0932	416,27
	3	EPS-F (15.8 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714929)	10,00	6,67	0,0238	158,23
				Σ = 43,37	Σ = 0,1256	Σ = 607,25
<div><div><div>OI GWP = 46,7 Pkt.</div><div>OI AP = 0,0 Pkt.</div><div>OI PEI_{ne} = 10,7 Pkt.</div></div><div>OI_{3 KON} = 19,1 Pkt.</div></div>						

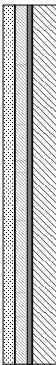
6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

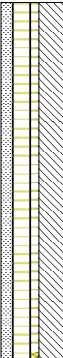
Bauteil:		Wand zu Dachraum		Fläche / Ausrichtung : 17,86 m² SW		
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,50	3,72	0,0086	32,74
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)	38,00	50,13	0,1416	632,74
	3	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	2,00	4,96	0,0115	43,65
				Σ = 58,81	Σ = 0,1617	Σ = 709,13
<div><div>OI GWP = 54,4 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI_{ne} = 20,9 Pkt.</div><div>OI3_{KON} = 25,1 Pkt.</div></div>						

Bauteil:		oberste GD		Fläche : 389,37 m²		
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,00	2,48	0,0057	21,83
	2	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	20,00	62,71	0,1444	568,34
	3	EPS-W 15 (13.5 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714925)	8,00	4,67	0,0167	110,76
	4	Heraklith-EPV (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686610)	6,00	-3,59	0,0244	109,91
				Σ = 66,28	Σ = 0,1913	Σ = 810,84
<div><div>OI GWP = 58,1 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI_{ne} = 31,1 Pkt.</div><div>OI3_{KON} = 29,7 Pkt.</div></div>						

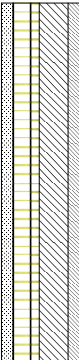
Bauteil:		Decke zu Balkon		Fläche : 11,10 m²		
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,00	2,48	0,0057	21,83
	2	KI Heratekta- M-3 (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686612)	3,50	1,58	0,0126	62,79
	3	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	16,00	50,17	0,1156	454,67
	4	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142684287)	0,50	1,02	0,0301	235,80
	5	ROOFMATE SL-AP (>120mm) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686493)	12,00	16,65	0,0615	370,52
				Σ = 71,90	Σ = 0,2255	Σ = 1145,61
<div><div><div>OI GWP = 60,9 Pkt.</div><div>OI AP = 6,2 Pkt.</div><div>OI PEI_{ne} = 64,6 Pkt.</div></div><div>}</div><div>OI_{3 KON} = 43,9 Pkt.</div></div>						

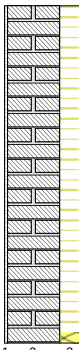
6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:		Fußboden EG erdberührt		Fläche : 104,41 m²		
 1234 6	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714884)	5,50	14,55	0,0336	124,48
	2	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,41	0,0016	13,67
	3	ROOFMATE SL-AP (>120mm) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686493)	6,00	8,33	0,0308	185,26
	4	Schüttungen aus Sand, Kies, Splitt (1800 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715135)	2,00	0,25	0,0017	3,73
	5	Bitumenpappe (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142684287)	0,50	1,02	0,0301	235,80
	6	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	12,00	37,63	0,0867	341,01
				Σ = 62,19	Σ = 0,1844	Σ = 903,95
<div>OI GWP = 56,1 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI_{ne} = 40,4 Pkt.</div> <div>OI_{KON} = 32,2 Pkt.</div>						

	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}			
			cm	kg CO ₂ eq/m ²	kg SO ₂ eq/m ²	MJ / m ²			
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714884)	5,50	14,55	0,0336	124,48			
	2	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,41	0,0016	13,67			
	3	Zementgebundenes EPS-Granulat - Bestand (225 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715093)	8,00	12,98	0,0307	170,22			
	4	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,41	0,0016	13,67			
	5	Glaswolle MW(GW)-T (80 kg/m ³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714923)	4,00	7,85	0,0490	148,00			
	6	WU-Beton mit 80 kg/m ³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	14,00	43,90	0,1011	397,84			
				Σ =	80,10	Σ =	0,2176	Σ =	867,89
				OI GWP = 65,0 Pkt. OI AP = 3,0 Pkt. OI PEI _{ne} = 36,8 Pkt.				OI _{KON} = 35,0 Pkt.	

6.1 OI3-Kennzahl-Berechnung der Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:		Decke über Garage				Fläche : 61,60 m²		
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}		
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²		
	1	Zement- und Zementfließestrich (2200 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714884)	5,50	14,55	0,0336	124,48		
	2	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,41	0,0016	13,67		
	3	Zementgebundenes EPS-Granulat - Bestand (225 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715093)	8,00	12,98	0,0307	170,22		
	4	Dichtungsbahn Polyethylen (PE) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142712507)	0,02	0,41	0,0016	13,67		
	5	Glaswolle MW(GW)-T (80 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714923)	4,00	7,85	0,0490	148,00		
	6	WU-Beton mit 80 kg/m³ Armierungsstahl (1 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142715591)	14,00	43,90	0,1011	397,84		
	7	KI Heratekta E-37-035 (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142686616)	7,50	3,78	0,0205	126,26		
				Σ = 83,88	Σ = 0,2381	Σ = 994,14		
<div>OI GWP = 66,9 Pkt. OI AP = 11,2 Pkt. OI PEI_{ne} = 49,4 Pkt.</div> <div>OI_{3 KON} = 42,5 Pkt.</div>								

Bauteil:		Wand zu Keller		Fläche / Ausrichtung : 32,37 m² SO		
	Nr.	Baustoff	Dicke	GWP ₁₀₀	AP	PEI _{ne}
			cm	kg CO ₂ eq/m²	kg SO ₂ eq/m²	MJ / m²
	1	Normalputzmörtel GP Kalkzement (1600 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714786)	1,50	3,72	0,0086	32,74
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Normalmauermörtel (725 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714666)	25,00	32,98	0,0932	416,27
	3	EPS-F (15.8 kg/m³) (Katalog "baubook", Stand: 02.08.2018, Kennung: 2142714929)	10,00	6,67	0,0238	158,23
				Σ = 43,37	Σ = 0,1256	Σ = 607,25
<div>OI GWP = 46,7 Pkt. OI AP = 0,0 Pkt. OI PEI_{ne} = 10,7 Pkt.</div> <div>OI_{3 KON} = 19,1 Pkt.</div>						

6.2 Übersicht Bauteile

Folgende Bauteile wurden in die Berechnung einbezogen:

Bezeichnung	Fläche F m²	Treibhauspotential GWP ₁₀₀ kg CO ₂ eq / m²	Versäuerungspotential AP kg SO ₂ eq / m²	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PEI _{ne} MJ / m²
AW NW	140,8	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW Nord	20,3	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW NO	121,3	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW Ost	8,1	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW SO	137,9	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW Süd	20,3	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)

6.2 Übersicht Bauteile (Fortsetzung)

Bezeichnung	Fläche F m ²	Treibhauspotential GWP ₁₀₀ kg CO ₂ eq / m ²	Versäuerungspotential AP kg SO ₂ eq / m ²	Primärenergieinhalt n. erneuerb. PEI _{ne} MJ / m ²
AW SW	54,6	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW West	76,8	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
AW SO Mansarde OG2	44,4	43,7 (46,8 Pkt.)	0,158 (0,0 Pkt.)	589 (8,9 Pkt.)
Wände zu Dachraum	23,8	43,4 (46,7 Pkt.)	0,126 (0,0 Pkt.)	607 (10,7 Pkt.)
Wand zu Dachraum	17,9	58,8 (54,4 Pkt.)	0,162 (0,0 Pkt.)	709 (20,9 Pkt.)
oberste GD	389,4	66,3 (58,1 Pkt.)	0,191 (0,0 Pkt.)	811 (31,1 Pkt.)
Decke zu Balkon	11,1	71,9 (60,9 Pkt.)	0,225 (6,2 Pkt.)	1146 (64,6 Pkt.)
Fußboden EG erdberührt	104,4	62,2 (56,1 Pkt.)	0,184 (0,0 Pkt.)	904 (40,4 Pkt.)
Decke über Keller	234,5	80,1 (65,0 Pkt.)	0,218 (3,0 Pkt.)	868 (36,8 Pkt.)
Decke über Garage	61,6	83,9 (66,9 Pkt.)	0,238 (11,2 Pkt.)	994 (49,4 Pkt.)
Wand zu Keller	32,4	43,4 (46,7 Pkt.)	0,126 (0,0 Pkt.)	607 (10,7 Pkt.)

Folgende Bauteile wurden bei der OI3-Berechnung NICHT berücksichtigt:

Bezeichnung	Begründung
AF NW	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AT NW	Für das Bauteil wurde kein Aufbau angegeben.
AF Nord	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AF NO	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AF Ost	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AF SO	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AF Süd	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AF SW	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
AT SW	Für das Bauteil wurde kein Aufbau angegeben.
AF West	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.
DFF SO	Für das Fenster wurde kein Aufbau angegeben.

6.3 OI-Teilkennzahlen

Flächenberechnung

OI3-Konstruktionsoberfläche (KOF)	1.499,5 m ²
Bruttogeschossfläche (BGF)	972,3 m ²

Treibhauspotential GWP₁₀₀

Absolute Summe $\Sigma (F \times GWP_{100})$	96.585 kg CO ₂ eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times GWP_{100}) / KOF$	64,4 kg CO ₂ eq / m ²
Teilkennzahl OI _{TGH} GWP ₁₀₀	57,2 Punkte

6.3 OI-Teilkennzahlen (Fortsetzung)

Versäuerungspotential AP

Absolute Summe $\Sigma (F \times AP)$	273 kg SO ₂ eq
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times AP) / KOF$	0,182 kg SO ₂ eq / m ²
Teilkennzahl OI _{TGH} AP	0,0 Punkte

Primärenergieinhalt nicht erneuerbar PEI_{ne}

Absolute Summe $\Sigma (F \times PEI_{ne})$	1.171.808 MJ
Flächenspezifische Summe $\Sigma (F \times PEI_{ne}) / KOF$	781 MJ / m ²
Teilkennzahl OI _{TGH} PEI _{ne}	28,1 Punkte

6.4 OI3-Indikatoren

OI3	28,5	Punkte
OI3_{BGF}	43,9	

7. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung

7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m ²	U _i -Wert W/(m ² K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%

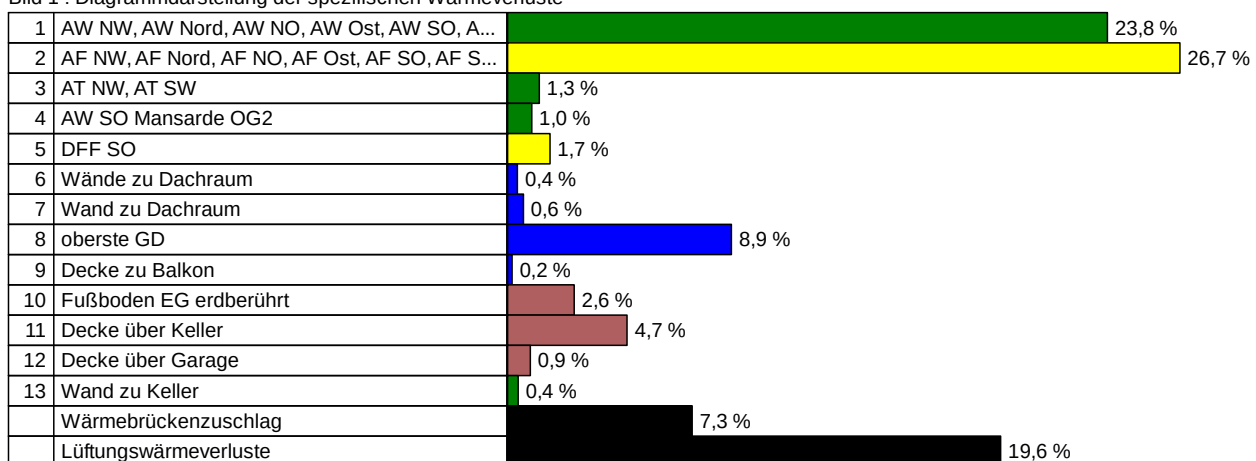
7.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U _i -Wert W/(m²K)	Faktor F _x	F _x * U * A	
						W/K	%
1	AW NW	NW 90,0°	140,85	0,576	1,00	81,19	5,8
2	AF NW	NW 90,0°	42,67	2,700	1,00	115,20	8,2
3	AT NW	NW 90,0°	4,73	2,500	1,00	11,83	0,8
4	AW Nord	N 90,0°	20,26	0,576	1,00	11,68	0,8
5	AF Nord	N 90,0°	7,81	2,700	1,00	21,08	1,5
6	AW NO	NO 90,0°	121,33	0,576	1,00	69,94	5,0
7	AF NO	NO 90,0°	8,50	2,700	1,00	22,96	1,6
8	AW Ost	O 90,0°	8,14	0,576	1,00	4,69	0,3
9	AF Ost	O 90,0°	6,86	2,700	1,00	18,53	1,3
10	AW SO	SO 90,0°	137,88	0,576	1,00	79,48	5,7
11	AF SO	SO 90,0°	44,89	2,700	1,00	121,20	8,6
12	AW Süd	S 90,0°	20,26	0,576	1,00	11,68	0,8
13	AF Süd	S 90,0°	7,81	2,700	1,00	21,08	1,5
14	AW SW	SW 90,0°	54,58	0,576	1,00	31,46	2,2
15	AF SW	SW 90,0°	6,01	2,700	1,00	16,22	1,2
16	AT SW	SW 90,0°	2,37	2,500	1,00	5,91	0,4
17	AW West	W 90,0°	76,83	0,576	1,00	44,28	3,1
18	AF West	W 90,0°	14,30	2,700	1,00	38,61	2,7
19	AW SO Mansarde OG2	SO 75,0°	44,42	0,301	1,00	13,36	1,0
20	DFF SO	SO 75,0°	8,74	2,700	1,00	23,59	1,7
21	Wände zu Dachraum	NW 90,0°	23,77	0,265	0,90	5,66	0,4
22	Wand zu Dachraum	SW 90,0°	17,86	0,548	0,90	8,81	0,6
23	oberste GD	0,0°	389,37	0,357	0,90	124,95	8,9
24	Decke zu Balkon	0,0°	11,10	0,235	1,00	2,61	0,2
25	Fußboden EG erdberührt	0,0°	104,41	0,506	0,70	37,02	2,6
26	Decke über Keller	0,0°	234,46	0,405	0,70	66,49	4,7
27	Decke über Garage	0,0°	61,60	0,231	0,90	12,82	0,9
28	Wand zu Keller	SO 90,0°	32,37	0,265	0,70	6,00	0,4
			ΣA =	1654,14	Σ(F _x * U * A) =		1028,29

Leitwertzuschlag Wärmebrücken L_ψ + L_χ (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)L_ψ + L_χ = 102,83 W/K

7,3 %

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



7.2 Lüftungsverluste

Lüftungswärmeverluste	n = 0,40 h⁻¹	275,04 W/K	19,6 %
------------------------------	--------------------------------	-------------------	---------------

7.3 Daten transparenter Bauteile

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Fläche brutto m ²	Faktor Rahmen- anteil	Faktor Ver- schattung F _s	Faktor Sonnen- schutz z	Faktor Nichtsenk- rechter Strahlungs- einfall / Verschm.	Gesamt- energie- durchlass- grad g	effektive Kollektor- fläche m ²
1	AF NW	NW 90,0°	42,67	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	14,82
2	AF Nord	N 90,0°	7,81	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	2,71
3	AF NO	NO 90,0°	8,50	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	2,95
4	AF Ost	O 90,0°	6,86	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	2,38
5	AF SO	SO 90,0°	44,89	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	15,59
6	AF Süd	S 90,0°	7,81	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	2,71
7	AF SW	SW 90,0°	6,01	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	2,09
8	AF West	W 90,0°	14,30	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,75	4,97
9	DFF SO	SO 75,0°	8,74	0,70	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	2,02

7.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Transmissionswärmeverluste													
Transmissionsverluste	17336	13935	12339	8401	5162	2647	1483	1985	4370	8482	12427	16153	104719
Wärmebrückenverluste	1734	1393	1234	840	516	265	148	198	437	848	1243	1615	10472
Summe	19069	15328	13573	9241	5678	2912	1631	2183	4807	9331	13669	17768	115191
Lüftungswärmeverluste													
Lüftungsverluste	4637	3727	3300	2247	1381	708	397	531	1169	2269	3324	4320	28010
Gesamtwärmeverluste													
Gesamtwärmeverluste	23706	19055	16874	11488	7058	3620	2028	2714	5976	11600	16993	22089	143200

Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Interne Wärmegewinne													
Interne Wärmegewinne	2170	1960	2170	2100	2170	2100	2170	2170	2100	2170	2100	2170	25552
Solare Wärmegewinne													
Fenster NW 90°	209	328	532	766	1039	1098	1131	944	670	396	225	157	7496
Fenster N 90°	36	54	78	109	149	159	163	127	100	62	39	27	1103
Fenster NO 90°	42	65	106	153	207	219	225	188	134	79	45	31	1494
Fenster O 90°	53	83	132	164	211	210	225	202	152	102	57	40	1631
Fenster SO 90°	629	880	1147	1235	1402	1348	1444	1435	1218	1000	669	514	12922

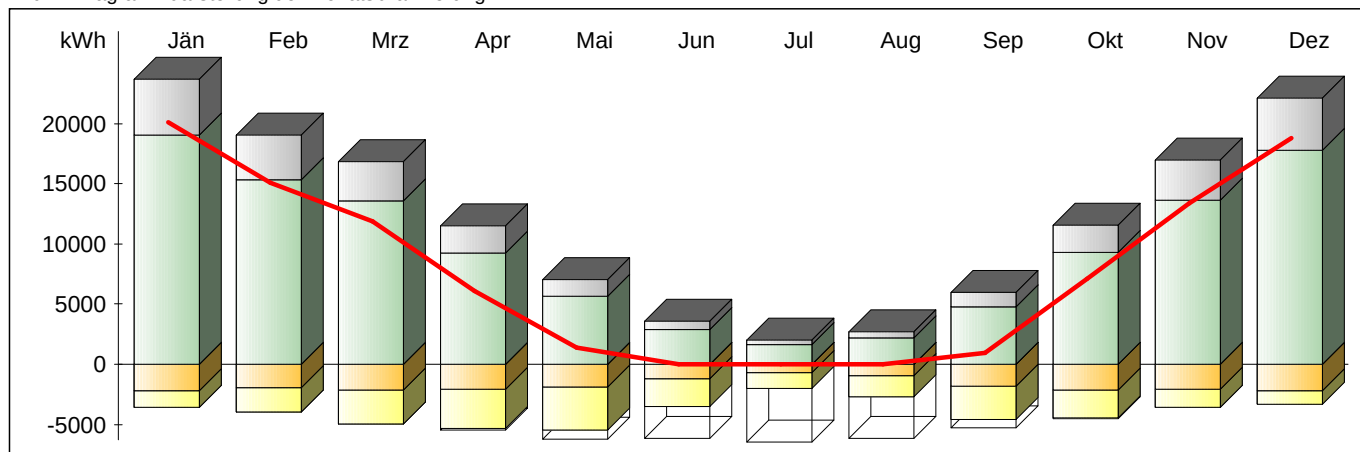
7.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

Wärmegewinne in kWh/Monat (Fortsetzung)													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Solare Wärmegewinne (Fortsetzung)													
Fenster S 90°	140	189	228	218	227	205	225	238	231	208	148	116	2375
Fenster SW 90°	84	118	154	165	188	180	193	192	163	134	90	69	1729
Fenster W 90°	110	173	274	342	439	437	468	422	317	212	119	84	3398
Fenster SO 75°	90	129	172	190	222	212	230	223	185	147	96	72	1969
Solare Wärmegewinne	1393	2020	2823	3342	4085	4069	4304	3971	3171	2340	1488	1110	34117
Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat													
Gesamtwärmegewinne	3563	3980	4993	5442	6255	6169	6474	6141	5271	4510	3589	3280	59668
Nutzbare Gewinne in kWh/Monat													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	100,0	99,8	98,7	87,9	56,9	31,3	43,8	88,1	99,5	100,0	100,0	Ø: 79,8
Nutzbare solare Gewinne	1393	2020	2819	3299	3592	2317	1345	1738	2794	2328	1488	1110	27230
Nutzbare interne Gewinne	2170	1960	2167	2074	1909	1196	678	950	1850	2158	2099	2170	20394
Nutzbare Wärmegewinne	3563	3979	4985	5373	5501	3512	2024	2688	4644	4486	3587	3280	47623

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	20143	15076	11888	6115	1376	0	0	0	973	7114	13406	18809	94898
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-2,66	-0,17	3,87	8,65	13,25	16,42	18,06	17,41	14,10	8,91	3,22	-1,11	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	30,0	26,5	0,0	0,0	0,0	21,3	31,0	30,0	31,0	259,8

7.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 28.010 kWh/a
 Jahres-Transmissionsverluste = 115.191 kWh/a
 Nutzbare interne Gewinne = 20.394 kWh/a
 Nutzbare solare Gewinne = 27.230 kWh/a
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 14,2 %
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 19,0 %

Jahres-Heizwärmebedarf = 94.898 kWh/a

flächenbezogener

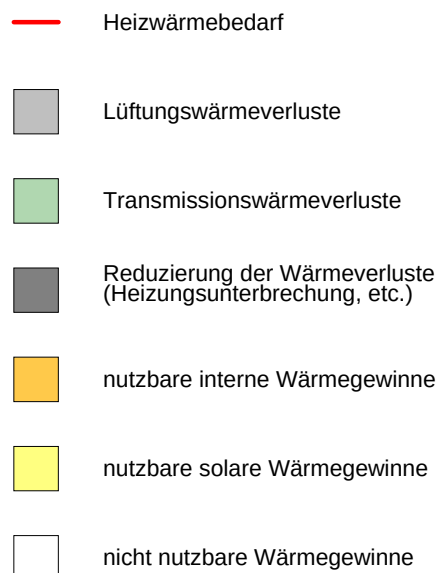
Jahres-Heizwärmebedarf = 97,60 kWh/(m²a)

volumenbezogener

Jahres-Heizwärmebedarf = 31,61 kWh/(m³a)

Zahl der Heiztage = 259,8 d/a

Heizgradtagzahl = 3.609 Kd/a



8 Anlagentechnik

8.1 Beschreibung der Anlagentechnik

Benötigte Heizleistung: **45.981 W**

Gebäudezentrale Anlage

Raumwärme

Wärmeabgabe und -verteilung

Art des Wärmeabgabesystems:	kleinflächige Wärmeabgabe wie Radiator, Einzelraumheizer
Regelung der Wärmeabgabe:	Einzelraumregelung mit Thermostatventilen
Verbrauchsfeststellung:	individuell
Heizkreis-Auslegungstemperatur:	70°/55°C
Leistung der Umwälzpumpe:	103,1 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	2/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	44,84 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Verteilleitungen:	50 mm (Defaultwert)
Lage der Steigleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Steigleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)
Länge der Steigleitungen:	77,78 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Steigleitungen:	30 mm (Defaultwert)
Lage der Anbindeleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der Anbindeleitungen:	1/3 Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen nicht gedämmt)
Länge der Anbindeleitungen:	544,48 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

Wärmeerzeugung

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

Lüftung

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

Anlagentechnikzone 1

BGF der Zone:	972,28 m ²
Art der Beheizung:	über die Gebäude-Zentralheizung
Art der Warmwasser-Versorgung:	dezentrale Warmwasserbereitung

8.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

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	20143	15076	11888	6115	1376	0	0	0	973	7114	13406	18809	94898
Warmwasser	1055	953	1055	1021	1055	1021	1055	1055	1021	1055	1021	1055	12421

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	868	784	868	840	741	0	0	0	597	868	840	868	7274
Wärmeverteilung	7657	6152	5402	3405	1350	0	0	0	1157	3672	5622	7215	41631
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	415	314	253	143	53	0	0	0	42	159	280	388	2046
Summe Verluste	8940	7249	6523	4387	2144	0	0	0	1796	4699	6741	8471	50951

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	48	43	48	46	48	46	48	48	46	48	46	48	566
Wärmeverteilung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung	84	76	84	82	84	82	84	84	82	84	82	84	994
Wärmebereitstellung	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	70
Summe Verluste	138	125	138	134	138	134	138	138	134	138	134	138	1629

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	77	69	77	74	65	0	0	0	53	77	74	77	643
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe Hilfsenergie	77	69	77	74	65	0	0	0	53	77	74	77	643

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	7932	6459	5851	3975	1975	0	0	0	1660	4255	6029	7526	45663
Warmwasser	132	120	132	128	132	0	0	0	128	132	128	132	1038

8.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat													
Raumwärme	1046	922	1014	1167	1322	0	0	0	1153	978	850	979	9430
Warmwasser	138	125	138	134	138	134	138	138	134	138	134	138	1629
Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat													
Hilfsenergie (Strom)	77	69	77	74	65	0	0	0	53	77	74	77	643
Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat													
Heiztechnikenergiebedarf	1261	1116	1230	1375	1525	134	138	138	1340	1193	1058	1194	11702

Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	22458	17145	14173	8511	3956	1155	1193	1193	3333	9361	15485	21058	119021

8.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

	Energieträger	Endenergie	Primärenergiefaktor		Primärenergie	
			nicht erneuerbar	erneuerbar	nicht erneuerbar	erneuerbar
Energiebedarf für		kWh/a	-		kWh/a	
Raumheizung	Heizwerk, erneuerbar	104328	0,28	1,32	29212	137713
	Strom (Hilfsenergie)	643	1,32	0,59	849	379
Warmwasser	Strom-Mix	14050	1,32	0,59	18546	8290
Haushaltsstrom	Strom-Mix	15970	1,32	0,59	21080	9422

Berechnung CO₂-Emissionen

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

	Energieträger	Endenergie	CO ₂ -Faktor	CO ₂ -Emissionen
Energiebedarf für		kWh/a	g/kWh _{End}	kg/a
Raumheizung	Heizwerk, erneuerbar	104328	51	5321
	Strom (Hilfsenergie)	643	276	177
Warmwasser	Strom-Mix	14050	276	3878
Haushaltsstrom	Strom-Mix	15970	276	4408

8.4 Jahresbilanz Energiebedarf

Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	119.021	kWh/a
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	134.991	kWh/a
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	225.491	kWh/a

Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	122,4	kWh/(m ² a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	138,8	kWh/(m ² a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	231,9	kWh/(m ² a)

Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	39,6	kWh/(m ³ a)
Jahres-Endenergiebedarf (EEB)	45,0	kWh/(m ³ a)
Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)	75,1	kWh/(m ³ a)