

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

**Brandenburger**  
Ingenieurbüro

<b>BEZEICHNUNG</b>	MFH Kapellenweg 5, Gebäude Süd, Top 1, 3, 5		
Gebäude(-teil)	Gartengeschoss/Erdgeschoss/Dachgeschoss	Baujahr	2018
Nutzungsprofil	Mehrfamilienhaus	Letzte Veränderung	
Straße	Kapellenweg 5	Katastralgemeinde	Gmunden
PLZ/Ort	4810 Gmunden	KG-Nr.	42116
Grundstücksnr.	161/13	Seehöhe	445 m

## SPEZIFISCHER STANDORT-REFERENZ-HEIZWÄRMEBEDARF, STANDORT-PRIMÄRENERGIEBEDARF, STANDORT-KOHLENDIOXIDEMISSIONEN UND GESAMTENERGIEEFFIZIENZFAKTOR

	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>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

**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<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>em</sub>) und einen nicht erneuerbaren (PEB<sub>h,em</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 3D Plus" Software, ETU GmbH, Version 5.0.1 vom 24.08.2017, www.etu.at

# Energieausweis für Wohngebäude

**OiB** ÖSTERREICHISCHES  
INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

OiB-Richtlinie 6  
Ausgabe: März 2015

**Brandenburger**  
Ingenieurbüro

## GEBÄUDEKENNDATEN

Brutto-Grundfläche	342,8 m <sup>2</sup>	charakteristische Länge	1,76 m	mittlerer U-Wert	0,35 $\frac{W}{m^2 \cdot K}$
Bezugs-Grundfläche	274,2 m <sup>2</sup>	Heiztage	195 d	LEK <sub>T</sub> -Wert	27,71
Brutto-Volumen	1.262,2 m <sup>3</sup>	Heizgradtage	3637 K·d	Art der Lüftung	Fensterlüftung
Gebäude-Hüllfläche	716,0 m <sup>2</sup>	Klimaregion	Region NF	Bauweise	schwer
Kompaktheit(A/V)	0,57 m <sup>-1</sup>	Norm-Außentemperatur	-13,3 °C	Soll-Innentemperatur	20,0 °C

## ANFORDERUNGEN (Referenzklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	43,2 kWh/m <sup>2</sup> a erfüllt	HWB <sub>Ref,RK</sub>	41,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf		HWB <sub>RK</sub>	41,2 kWh/m <sup>2</sup> a
End-/Lieferenergiebedarf		E/LEB <sub>RK</sub>	78,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	0,85 erfüllt	f <sub>GEE</sub>	0,77
Erneuerbarer Anteil	erfüllt		

## WÄRME- UND ENERGIEBEDARF (Standortklima)

Referenz-Heizwärmebedarf	15.494 kWh/a	HWB <sub>Ref,SK</sub>	45,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	15.494 kWh/a	HWB <sub>SK</sub>	45,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	4.379 kWh/a	WWWB	12,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	22.873 kWh/a	HEB <sub>SK</sub>	66,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieaufwandszahl Heizen		e <sub>AWZ, H</sub>	1,16
Haushaltsstrombedarf	5.630 kWh/a	HHSB	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	28.503 kWh/a	EEB <sub>SK</sub>	83,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf	38.153 kWh/a	PEB <sub>SK</sub>	111,3 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf nicht erneuerbar	34.323 kWh/a	PEB <sub>n.ern., SK</sub>	100,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Primärenergiebedarf erneuerbar	3.831 kWh/a	PEB <sub>ern., SK</sub>	11,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Kohlendioxidemissionen (optional)	6.986 kg/a	CO <sub>2</sub> <sub>SK</sub>	20,4 kg/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor		f <sub>GEE</sub>	0,78
Photovoltaik-Export		PV <sub>Export, SK</sub>	

## ERSTELLT

GWR-Zahl		ErstellerIn	Ingenieurbüro Brandenburger
Ausstellungsdatum	16.01.2018	Unterschrift	
Gültigkeitsdatum	15.01.2028		

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 3D Plus" Software, ETU GmbH, Version 5.0.1 vom 24.08.2017, www.etu.at

## Energiebedarfsberechnung nach OIB-Richtlinie 6

- für Gebäude mit normalen Innentemperaturen -

Objekt                   MFH Kapellenweg 5, Gebäude Süd, Top 1, 3, 5  
Neubau Planung  
Kapellenweg 5  
4810 Gmunden

Auftraggeber           Neu- Bau Invest und Management GmbH  
Moosbergweg 55  
4810 Gmunden

Aussteller              Ingenieurbüro Brandenburger  
Ing. Peter Brandenburger  
  
Am Poschenhof 55  
4840 Vöcklabruck

Telefon                : 0699/11891654

Telefax                :

e-mail                 : office@brandenburger.at

16.01.2018

(Datum)

(Unterschrift)

## 1. Allgemeine Projektdaten

Projekt :	MFH Kapellenweg 5, Gebäude Süd, Top 1, 3, 5 Kapellenweg 5 4810 Gmunden
Gebäudetyp :	Wohngebäude
Innentemperatur :	normale Innentemperatur (20,0°C)
Anzahl Vollgeschosse :	3
Anzahl Wohneinheiten :	3

## 2. Berechnungsgrundlagen

### 2.1 Ermittlung der Eingabedaten

Geometrische Eingabedaten	Einreichplan vom 30.11.2017 Projektnummer: 1590 Plannummer: E01
Bauphysikalische Eingabedaten	Einreichplan vom 30.11.2017 Projektnummer: 1590 Plannummer: E01
Haustechnische Eingabedaten	Angaben durch Auftraggeber

### 2.2 Richtlinien, Normen und weitere Hilfsmittel

Berechnungsverfahren :	OIB - Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (Ausgabe: März 2015)
Folgende Normen und Verordnungen wurden im Rechenprogramm berücksichtigt:	
OIB-Richtlinie 6	Energieeinsparung und Wärmeschutz
ÖNORM B 8110-5	Wärmeschutz im Hochbau Teil 5: Klimamodell und Nutzungsprofile
ÖNORM B 8110-6	Wärmeschutz im Hochbau Teil 6: Grundlagen und Nachweisverfahren – HWB und KB
ÖNORM H 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 3D PLUS Version 5.0.1	ETU GmbH Traungasse 14 A-4600 Wels
Bundesland: Oberösterreich	Tel. +43 (0)7242 291114 www.etu.at - office@etu.at

## 2.4 Zusätzliche Informationen zum Gebäude / zur Energiebedarfsberechnung

Das bewertete Objekt ist das südliche Gebäude von zwei MFH.

Das Gebäude ist in Massivbauweise errichtet und grenzt nach unten vollständig an die Tiefgarage. Im Südwesten hat das Gartengeschoss und das Erdgeschoss einen Rücksprung. Das Dachgeschoss hat über die gesamte Westseite einen Rücksprung. Im Dachgeschoss ist keine Zwischendecke eingezogen (offen bis unter Dachschräge).

Die Bauteile wurden laut den Angaben im Einreichplan bewertet. Teilweise wurden Herstellerdaten verwendet. Diese können durch gleichwertige oder bessere ersetzt werden.

Die Fenster und Haustür wurde laut den Angaben des Auftraggebers bewertet.

Heizung und Warmwasserbereitung laut Auftraggeber.

Der erdanliegende Bereich im Gartengeschoss wurde laut den Ansichten bewertet.

## 3 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile

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

Bauteilbezeichnung	U in W/(m <sup>2</sup> K)	U <sub>Anf</sub> in W/(m <sup>2</sup> K)	Anforderung
<b>Wände gegen Außenluft</b>			
W1 Außenwand DG	0,16	0,35	erfüllt
W1 Außenwand EG	0,16	0,35	erfüllt
W1 Außenwand GG	0,16	0,35	erfüllt
W3 Außenwand GG	0,19	0,35	erfüllt
<b>Wände gegen unbeheizte, frostfrei zu haltende Gebäudeteile (ausgenommen Dachräume) sowie gegen Garagen</b>			
W2 Wand zu Lift DG	0,22	0,60	erfüllt
W2 Wand zu Lift EG	0,22	0,60	erfüllt
W2 Wand zu Lift GG	0,22	0,60	erfüllt
<b>Wände erdberührt</b>			
W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m	0,19	0,40	erfüllt
W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m	0,19	0,40	erfüllt
<b>Fenster, Fenstertüren, verglaste Türen jeweils in Wohngebäuden (WG) gegen Außenluft</b>			
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,88 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,87 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,93 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 1,04 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,89 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,86 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt

**3 Anforderungen an wärmeübertragende Bauteile (Fortsetzung)**

Bauteilbezeichnung	U in W/(m <sup>2</sup> K)	U <sub>Anf</sub> in W/(m <sup>2</sup> K)	Anforderung
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,76 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,83 Prüfnormmaß: 0,78	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,84 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,85 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,90 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,87 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
F1 Außenfenster	Originalmaß: 0,78 Prüfnormmaß: 0,91	1,40	erfüllt
<b>Türen unverglast, gegen Außenluft</b>			
T1 Eingangstür DANA Top 5	0,74	1,70	erfüllt
T1 Eingangstür DANA Top 3	0,74	1,70	erfüllt
T1 Eingangstür DANA Top 1	0,74	1,70	erfüllt
<b>Decken und Dachschrägen jeweils gegen Außenluft und gegen Dachräume (durchlüftet oder ungedämmt)</b>			
D1 Dachschräge	0,13	0,20	erfüllt
D3 Flachdach (Terrasse)	0,13	0,20	erfüllt
<b>Decken gegen Garagen</b>			
D4 Decke zu Tiefgarage	0,25	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	D1 Dachschräge	N 34,0°	$(9,31 \cdot 5,575) / (\cos(34^\circ))$ (Dachschräge 34°)	62,61	62,61	8,7
2	D1 Dachschräge	S 34,0°	$(9,31 \cdot 5,575) / (\cos(34^\circ))$ (Dachschräge 34°)	62,61	62,61	8,7
3	W1 Außenwand DG	N 90,0°	9,31 * 2,59	24,11	16,79	2,3
4	F1 Außenfenster	N 90,0°	1,80 * 2,60	-	4,68	0,7
5	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,20 * 1,20	-	2,64	0,4
6	W1 Außenwand DG	O 90,0°	11,15*2,59 (Teilfläche) + 11,15*3,76/2 (Teilfläche) + -1 * (2,45*2,59) (Abzug Wand zu Lift)	43,50	40,20	5,6
7	T1 Eingangstür DANA Top 5	O 90,0°	0,90 * 2,20	-	1,98	0,3
8	F1 Außenfenster	O 90,0°	0,60 * 2,20	-	1,32	0,2
9	W2 Wand zu Lift DG	O 90,0°	2,45 * 2,59	6,35	6,35	0,9
10	W1 Außenwand DG	S 90,0°	9,31 * 2,59	24,11	19,67	2,7
11	F1 Außenfenster	S 90,0°	3,70 * 1,20	-	4,44	0,6
12	W1 Außenwand DG	W 90,0°	11,15*2,59 (Teilfläche) + 11,15*3,76/2 (Teilfläche)	49,84	0,00	0,0
13	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,00 * 2,60	-	13,00	1,8
14	F1 Außenfenster	W 90,0°	1,00 * 2,60	-	2,60	0,4
15	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,05 * 2,60	-	5,33	0,7
16	F1 Außenfenster	W 90,0°	1,00 * 2,60	-	2,60	0,4
17	F1 Außenfenster	W 90,0°	1,00 * 2,60	-	2,60	0,4
18	F1 Außenfenster	W 90,0°	10,50 * 2,62	-	27,47	3,8
19	D3 Flachdach (Terrasse)	W 0,0°	2,29 * 6,85	15,69	15,69	2,2
20	W1 Außenwand EG	N 90,0°	11,60 * 3,12	36,19	28,87	4,0
21	F1 Außenfenster	N 90,0°	1,80 * 2,60	-	4,68	0,7
22	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,20 * 1,20	-	2,64	0,4
23	W1 Außenwand EG	O 90,0°	11,15*3,12 (Gesamtfläche) + -1 * (2,45*3,12) (Abzug Wand zu Lift)	27,14	23,84	3,3
24	T1 Eingangstür DANA Top 3	O 90,0°	0,90 * 2,20	-	1,98	0,3
25	F1 Außenfenster	O 90,0°	0,60 * 2,20	-	1,32	0,2
26	W2 Wand zu Lift EG	O 90,0°	2,45 * 3,12	7,64	7,64	1,1
27	W1 Außenwand EG	S 90,0°	9,31 * 3,12	29,05	20,73	2,9
28	F1 Außenfenster	S 90,0°	3,20 * 2,60	-	8,32	1,2
29	W1 Außenwand EG	W 90,0°	4,30 * 3,12	13,42	3,28	0,5
30	F1 Außenfenster	W 90,0°	3,90 * 2,60	-	10,14	1,4
31	W1 Außenwand EG	S 90,0°	2,29 * 3,12	7,14	2,07	0,3
32	F1 Außenfenster	S 90,0°	1,95 * 2,60	-	5,07	0,7
33	W1 Außenwand EG	W 90,0°	6,85 * 3,12	21,37	13,35	1,9
34	F1 Außenfenster	W 90,0°	1,00 * 2,30	-	2,30	0,3
35	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,20 * 2,60	-	5,72	0,8
36	W1 Außenwand GG	N 90,0°	11,60 * 3,56	41,30	33,98	4,7
37	F1 Außenfenster	N 90,0°	1,80 * 2,60	-	4,68	0,7
38	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,20 * 1,20	-	2,64	0,4
39	W1 Außenwand GG	O 90,0°	5,35*3,56 (Gesamtfläche) + -1 * (2,45*3,56) (Abzug Wand zu Lift)	10,32	7,02	1,0
40	T1 Eingangstür DANA Top 1	O 90,0°	0,90 * 2,20	-	1,98	0,3
41	F1 Außenfenster	S 90,0°	0,60 * 2,20	-	1,32	0,2
42	W2 Wand zu Lift GG	O 90,0°	2,45 * 3,56	8,72	8,72	1,2
43	W3 Außenwand GG	O 90,0°	5,8*3,56/2 (Dreieck)	10,32	10,32	1,4
44	W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m	O 90,0°	5,8*3,56/2 (Gesamtfläche) + -1 * (3,36*2,06/2) (Abzug > 1,5 m)	6,86	6,86	1,0

### 4.1 Gebäudegeometrie - Flächen (Fortsetzung)

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto	Flächen- anteil
				m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
45	W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m	O 90,0°	3,36*2,06/2 (Wand > 1,5 m)	3,46	3,46	0,5
46	W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m	S 90,0°	1,95 * 1,50	2,93	2,93	0,4
47	W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m	S 90,0°	1,95 * 2,06	4,02	4,02	0,6
48	W1 Außenwand GG	S 90,0°	7,36 * 3,56	26,20	17,88	2,5
49	F1 Außenfenster	S 90,0°	3,20 * 2,60	-	8,32	1,2
50	W1 Außenwand GG	W 90,0°	4,30 * 3,56	15,31	5,17	0,7
51	F1 Außenfenster	W 90,0°	3,90 * 2,60	-	10,14	1,4
52	W1 Außenwand GG	S 90,0°	2,29 * 3,56	8,15	3,08	0,4
53	F1 Außenfenster	S 90,0°	1,95 * 2,60	-	5,07	0,7
54	W1 Außenwand GG	W 90,0°	6,85 * 3,56	24,39	16,37	2,3
55	F1 Außenfenster	W 90,0°	1,00 * 2,30	-	2,30	0,3
56	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,20 * 2,60	-	5,72	0,8
57	D4 Decke zu Tiefgarage	0,0°	11,6*11,15 (Gesamtfläche) + -1 * (2,29*4,3) (Abzug Rücksprung SW)	119,49	119,49	16,7

### 4.2 Gebäudegeometrie - Brutto-Grundfläche

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Fläche brutto	Flächen- anteil
			m <sup>2</sup>	%
1	Gesamtfläche GG	11,6*11,15	129,34	37,7
2	Abzug Rücksprung SW	-1 * (2,29*4,3)	-9,85	-2,9
3	Gesamtfläche EG	11,6*11,15	129,34	37,7
4	Abzug Rücksprung SW	-1 * (2,29*4,3)	-9,85	-2,9
5	Gesamtfläche DG	9,31*11,15	103,81	30,3

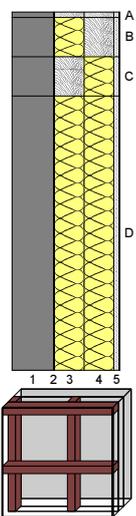
### 4.3 Gebäudegeometrie - Volumen

Nr.	Bezeichnung	Berechnung	Volumen brutto	Volumen- anteil
			m <sup>3</sup>	%
1	Gesamtvolumen GG	11,6*11,15*3,56	460,45	36,5
2	Abzug Rücksprung SW	-1 * (2,29*4,3*3,56)	-35,06	-2,8
3	Gesamtvolumen EG	11,6*11,15*3,12	403,54	32,0
4	Abzug Rücksprung SW	-1 * (2,29*4,3*3,12)	-30,72	-2,4
5	Teilvolumen DG	9,31*11,15*2,59	268,86	21,3
6	Teilvolumen DG	9,31*11,15*3,76/2	195,16	15,5

**4.4 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung**

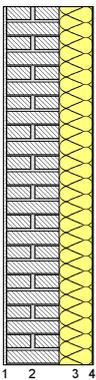
<b>Gebäudehüllfläche :</b>	<b>716,00 m<sup>2</sup></b>
<b>Gebäudevolumen :</b>	<b>1262,23 m<sup>3</sup></b>
<b>Beheiztes Luftvolumen :</b>	<b>713,01 m<sup>3</sup></b>
<b>Bruttogrundfläche (BGF) :</b>	<b>342,79 m<sup>2</sup></b>
<b>Kompaktheit :</b>	<b>0,57 1/m</b>
<b>Fensterfläche :</b>	<b>147,06 m<sup>2</sup></b>
<b>Charakteristische Länge (l<sub>c</sub>) :</b>	<b>1,76 m</b>
<b>Bauweise :</b>	<b>schwere Bauweise</b>

**5. U - Wert - Ermittlung**

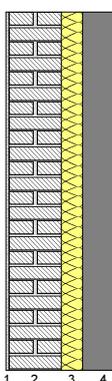
Bauteil:		D1 Dachschräge				Fläche / Ausrichtung :		62,61 m <sup>2</sup>	N
		D1 Dachschräge						62,61 m <sup>2</sup>	S
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W			
	1	Stahlbeton 100 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,25 Vol.%) (Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142717541)	20,00	2,300	2325,0	0,09			
	2	Bitumen-Dampfsperrbahnen (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	0,40	0,170	1100,0	0,02			
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm 12,5%: Nutzholz (425 kg/m <sup>3</sup> ) - rau, technisch getrocknet (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) 87,5%: Mineralwollgedämmung WLG 032 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	14,00	0,110	425,0	1,27			
	4	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm; um 90° gedreht 12,5%: Nutzholz (425 kg/m <sup>3</sup> ) - rau, technisch getrocknet (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff) 87,5%: Mineralwollgedämmung WLG 032 (Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)	14,00	0,110	425,0	1,27			
	5	Nutzholz (425 kg/m <sup>3</sup> ) - rau, technisch getrocknet (Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142715286)	2,40	0,110	425,0	0,22			
6	Dachauflegebahn aus Polyethylen (PE) - diffusionsoffen (Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142700493)	0,10	0,500	980,0	0,00				
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)								R <sub>s,A</sub> = 2,88	
								R <sub>s,B</sub> = 5,98	
								R <sub>s,C</sub> = 5,98	
								R <sub>s,D</sub> = 9,08	
								<b>R<sub>m</sub> = 7,48</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10			
125,21 m <sup>2</sup>	17,5 %	495,5 kg/m <sup>2</sup>	16,29 W/K	7,2 %	C <sub>w,B</sub> = 13213 kJ/K	R <sub>se</sub> = 0,10			
						m <sub>w,B</sub> = 12623 kg		<b>U - Wert</b>	
								<b>0,13 W/m<sup>2</sup>K</b>	

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

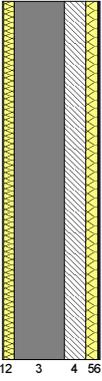
Bauteil:	Fläche / Ausrichtung :
W1 Außenwand DG	16,79 m <sup>2</sup> N
W1 Außenwand DG	40,20 m <sup>2</sup> O
W1 Außenwand DG	19,67 m <sup>2</sup> S
W1 Außenwand DG	0,00 m <sup>2</sup> W
W1 Außenwand EG	28,87 m <sup>2</sup> N
W1 Außenwand EG	23,84 m <sup>2</sup> O
W1 Außenwand EG	20,73 m <sup>2</sup> S
W1 Außenwand EG	3,28 m <sup>2</sup> W
W1 Außenwand EG	2,07 m <sup>2</sup> S
W1 Außenwand EG	13,35 m <sup>2</sup> W
W1 Außenwand GG	33,98 m <sup>2</sup> N
W1 Außenwand GG	7,02 m <sup>2</sup> O
W1 Außenwand GG	17,88 m <sup>2</sup> S
W1 Außenwand GG	5,17 m <sup>2</sup> W
W1 Außenwand GG	3,08 m <sup>2</sup> S
W1 Außenwand GG	16,37 m <sup>2</sup> W

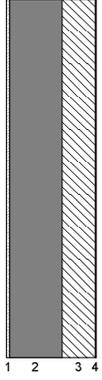
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Gipsputze (800 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714816)</small>	1,50	0,290	800,0	0,05
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Leichtmauermörtel (775 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714660)</small>	25,00	0,250	775,0	1,00
	3	EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714937)</small>	16,00	0,032	16,0	5,00
	4	Silikonharzputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142684366)</small>	0,50	0,700	1700,0	0,01
						<b>R = 6,06</b>
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
		252,30 m <sup>2</sup>	35,2 %	216,8 kg/m <sup>2</sup>	40,51 W/K	17,8 %
						R <sub>si</sub> = 0,13
						R <sub>se</sub> = 0,04
						<b>U - Wert</b>
						<b>0,16 W/m<sup>2</sup>K</b>
				C <sub>w,B</sub> =	9591 kJ/K	
				m <sub>w,B</sub> =	9163 kg	

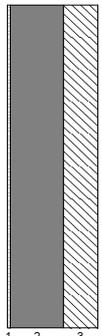
Bauteil:	Fläche / Ausrichtung :
W2 Wand zu Lift DG	6,35 m <sup>2</sup> O
W2 Wand zu Lift EG	7,64 m <sup>2</sup> O
W2 Wand zu Lift GG	8,72 m <sup>2</sup> O

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
	1	Gipsputze (800 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714816)</small>	1,50	0,290	800,0	0,05
	2	Hochlochziegel 17 cm bis 38 cm + Leichtmauermörtel (775 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714660)</small>	25,00	0,250	775,0	1,00
	3	EPS-F grau/schwarz (15,8 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714937)</small>	10,00	0,032	16,0	3,13
	4	Stahlbeton 100 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,25 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142717541)</small>	20,00	2,300	2325,0	0,09
						<b>R = 4,26</b>
		Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit	
		22,71 m <sup>2</sup>	3,2 %	672,4 kg/m <sup>2</sup>	5,02 W/K	2,2 %
						R <sub>si</sub> = 0,13
						R <sub>se</sub> = 0,13
						<b>U - Wert</b>
						<b>0,22 W/m<sup>2</sup>K</b>
				C <sub>w,B</sub> =	859 kJ/K	
				m <sub>w,B</sub> =	820 kg	

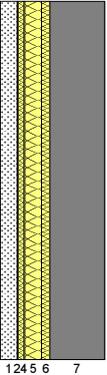
### 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		D3 Flachdach (Terrasse)				Fläche / Ausrichtung :		15,69 m <sup>2</sup> W	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W			
	1	Spachtel - Gipsspachtel <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142684342)</small>	0,50	0,800	1300,0	0,01			
	2	EPS-F (15.8 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714929)</small>	5,00	0,040	16,0	1,25			
	3	Stahlbeton 100 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,25 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142717541)</small>	24,00	2,300	2325,0	0,10			
	4	BauderPIR Flachdachdämmplatten, dampfdiffusionsdicht (ab April 2013) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142716451)</small>	10,00	0,022	30,0	4,55			
	5	EPS-W 20 (19.5 kg/m <sup>3</sup> ) Gefälledämmung 2-10 cm <small>(Eigener, veränderter oder sonstiger Baustoff)</small>	6,00	0,038	20,0	1,58			
	6	Bauder Elastomerbitumen-Flachdachbahnen <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142685573)</small>	0,50	0,170	1000,0	0,03			
7	Gummigranulatmatte <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142684398)</small>	0,60	0,170	640,0	0,04				
						<b>R = 7,55</b>			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10			
15,69 m <sup>2</sup>	2,2 %	578,3 kg/m <sup>2</sup>	2,04 W/K	0,9 %	C <sub>w,B</sub> = 182 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 174 kg	R <sub>se</sub> = 0,04			
						<b>U - Wert</b>		<b>0,13 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Bauteil:		W3 Außenwand GG				Fläche / Ausrichtung :		10,32 m <sup>2</sup> O	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W			
	1	Gipsputze (800 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714816)</small>	1,50	0,290	800,0	0,05			
	2	Stahlbeton 100 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,25 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142717541)</small>	25,00	2,300	2325,0	0,11			
	3	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142721407)</small>	16,00	0,032	30,0	5,00			
4	Silikonharzputz <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142684366)</small>	0,50	0,700	1700,0	0,01				
						<b>R = 5,17</b>			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13			
10,32 m <sup>2</sup>	1,4 %	606,6 kg/m <sup>2</sup>	1,93 W/K	0,9 %	C <sub>w,B</sub> = 667 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 637 kg	R <sub>se</sub> = 0,04			
						<b>U - Wert</b>		<b>0,19 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Bauteil:		W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m				Fläche / Ausrichtung :		6,86 m <sup>2</sup> O 3,46 m <sup>2</sup> O 2,93 m <sup>2</sup> S 4,02 m <sup>2</sup> S	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand			
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W			
	1	Gipsputze (800 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714816)</small>	1,50	0,290	800,0	0,05			
	2	Stahlbeton 100 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,25 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142717541)</small>	25,00	2,300	2325,0	0,11			
3	AUSTROTHERM XPS PLUS 30 <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142721407)</small>	16,00	0,032	30,0	5,00				
						<b>R = 5,16</b>			
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13			
17,27 m <sup>2</sup>	2,4 %	598,1 kg/m <sup>2</sup>	3,26 W/K	1,4 %	C <sub>w,B</sub> = 1116 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 1066 kg	R <sub>se</sub> = 0,00			
						<b>U - Wert</b>		<b>0,19 W/m<sup>2</sup>K</b>	

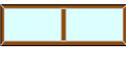
## 5. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:		D4 Decke zu Tiefgarage				Fläche : 119,49 m <sup>2</sup>	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup> K/W	
	1	Zement- und Zementfließestrich (2000 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714883)</small>	8,00	1,330	2000,0	0,06	
	2	Dampfbremse Polyethylen (PE) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142712508)</small>	0,015	0,500	650,0	0,00	
	3	EPS-T 1000 (17 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714931)</small>	3,00	0,038	17,0	0,79	
	4	Dampfbremse Polyethylen (PE) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142712508)</small>	0,015	0,500	650,0	0,00	
	5	EPS-W 25 (23 kg/m <sup>3</sup> ) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142714927)</small>	8,00	0,036	23,0	2,22	
	6	EPS-(RECYCLING) Granulat Ausgleichsschüttungen mit Bindemitteln od. zem... <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142715091)</small>	4,00	0,075	150,0	0,53	
7	Stahlbeton 100 kg/m <sup>3</sup> Armierungsstahl (1,25 Vol.%) <small>(Katalog "baubook", Stand: 22.08.2017, Kennung: 2142717541)</small>	26,00	2,300	2325,0	0,11		
						<b>R = 3,72</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17	
119,49 m <sup>2</sup>	16,7 %	773,0 kg/m <sup>2</sup>	29,44 W/K	13,0 %	C <sub>w,B</sub> = 7907 kJ/K m <sub>w,B</sub> = 7554 kg	R <sub>se</sub> = 0,17	
						<b>U - Wert</b> <b>0,25 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Fenster:		F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung :		1	N
		F1 Außenfenster				1	N
		F1 Außenfenster				1	N
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		A <sub>g</sub> = 3,40 m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> = 0,60 W/m <sup>2</sup> K		
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen		A <sub>r</sub> = 1,28 m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> = 1,20 W/m <sup>2</sup> K		
	Randverbund:	Edelstahl		l <sub>g</sub> = 12,32 m	ψ <sub>g</sub> = 0,05 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m <sup>2</sup> K)				<b>Fläche</b>	<b>U-Wert</b>	
					<b>A<sub>w</sub> = 4,68 m<sup>2</sup></b>	<b>U<sub>w</sub> = 0,88 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Fenster:		F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung :		1	N
		F1 Außenfenster				1	N
		F1 Außenfenster				1	N
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		A <sub>g</sub> = 1,77 m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> = 0,60 W/m <sup>2</sup> K		
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen		A <sub>r</sub> = 0,87 m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> = 1,20 W/m <sup>2</sup> K		
	Randverbund:	Edelstahl		l <sub>g</sub> = 7,52 m	ψ <sub>g</sub> = 0,05 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m <sup>2</sup> K)				<b>Fläche</b>	<b>U-Wert</b>	
					<b>A<sub>w</sub> = 2,64 m<sup>2</sup></b>	<b>U<sub>w</sub> = 0,93 W/m<sup>2</sup>K</b>	

Fenster:		F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung :		1	O
		F1 Außenfenster				1	O
		F1 Außenfenster				1	S
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		A <sub>g</sub> = 0,71 m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> = 0,60 W/m <sup>2</sup> K		
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen		A <sub>r</sub> = 0,61 m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> = 1,20 W/m <sup>2</sup> K		
	Randverbund:	Edelstahl		l <sub>g</sub> = 4,64 m	ψ <sub>g</sub> = 0,05 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,91 W/(m <sup>2</sup> K)				<b>Fläche</b>	<b>U-Wert</b>	
					<b>A<sub>w</sub> = 1,32 m<sup>2</sup></b>	<b>U<sub>w</sub> = 1,04 W/m<sup>2</sup>K</b>	

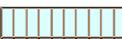
Fenster:		F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung :		1	S
		F1 Außenfenster				1	S
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung		A <sub>g</sub> = 3,21 m <sup>2</sup>	U <sub>g</sub> = 0,60 W/m <sup>2</sup> K		
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen		A <sub>r</sub> = 1,23 m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> = 1,20 W/m <sup>2</sup> K		
	Randverbund:	Edelstahl		l <sub>g</sub> = 10,52 m	ψ <sub>g</sub> = 0,05 W/m K		
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m <sup>2</sup> K)				<b>Fläche</b>	<b>U-Wert</b>	
					<b>A<sub>w</sub> = 4,44 m<sup>2</sup></b>	<b>U<sub>w</sub> = 0,87 W/m<sup>2</sup>K</b>	

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

<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 10,95 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 2,05 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 18,72 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 13,00 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,76 \text{ W/m}^2\text{K}$

<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	F1 Außenfenster		1 W	
	F1 Außenfenster		1 W	
	F1 Außenfenster		1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,79 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 0,81 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 6,24 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,91 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 2,60 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$	

<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 3,99 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 1,34 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 12,82 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 5,33 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$

<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 21,81 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 5,66 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 65,88 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,78 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 27,47 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$

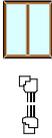
<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 S	
	F1 Außenfenster		1 S	
	F1 Außenfenster		1 S	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 6,42 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 1,90 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 19,60 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 8,32 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$	

<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 W	
	F1 Außenfenster		1 W	
	F1 Außenfenster		1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 8,35 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 1,79 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 16,52 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 10,14 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,78 \text{ W/m}^2\text{K}$	

<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster		Anzahl / Ausrichtung : 1 S	
	F1 Außenfenster		1 S	
	F1 Außenfenster		1 S	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 3,75 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_r = 1,32 \text{ m}^2$	$U_r = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 12,62 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$	
U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m² K)		<b>Fläche</b> $A_w = 5,07 \text{ m}^2$	<b>U-Wert</b> $U_w = 0,87 \text{ W/m}^2\text{K}$	

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

	<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster F1 Außenfenster	Anzahl / Ausrichtung : 1 W 1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 1,57 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_f = 0,73 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 5,64 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite): 0,91 W/(m² K)			<b>Fläche</b> $A_w = 2,30 \text{ m}^2$

	<b>Fenster:</b>	F1 Außenfenster F1 Außenfenster	Anzahl / Ausrichtung : 1 W 1 W	
	Verglasung:	3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	$A_g = 4,34 \text{ m}^2$	$U_g = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Rahmen:	Holz/Alu Rahmen	$A_f = 1,38 \text{ m}^2$	$U_f = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Randverbund:	Edelstahl	$l_g = 13,12 \text{ m}$	$\Psi_g = 0,05 \text{ W/m K}$
	U-Wert berechnet mit Prüfnormmaß (Größe: 1,23 m x 1,48 m, gleiche Rahmenbreite, ohne Sprossen): 0,91 W/(m² K)			<b>Fläche</b> $A_w = 5,72 \text{ m}^2$

**6. Jahres-Heizwärmebedarfsberechnung**

**6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste der Heizperiode**

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m²	U <sub>f</sub> -Wert W/(m²K)	Faktor $f_{FH}; f_x$	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%

### 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

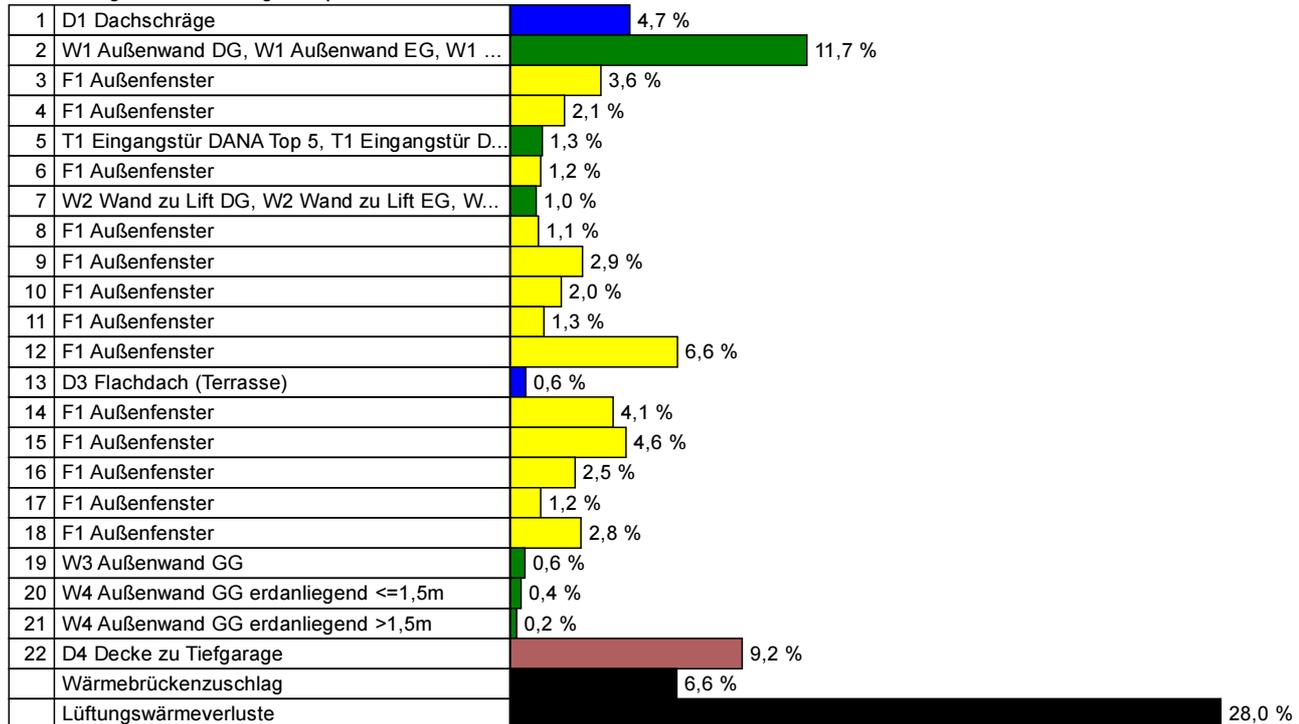
Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor f <sub>FH</sub> ; f <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
1	D1 Dachschräge	N 34,0°	62,61	0,130	1,00	8,15	2,4
2	D1 Dachschräge	S 34,0°	62,61	0,130	1,00	8,15	2,4
3	W1 Außenwand DG	N 90,0°	16,79	0,161	1,00	2,70	0,8
4	F1 Außenfenster	N 90,0°	4,68	0,883	1,00	4,13	1,2
5	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,64	0,927	1,00	2,45	0,7
6	W1 Außenwand DG	O 90,0°	40,20	0,161	1,00	6,45	1,9
7	T1 Eingangstür DANA Top 5	O 90,0°	1,98	0,740	1,00	1,47	0,4
8	F1 Außenfenster	O 90,0°	1,32	1,037	1,00	1,37	0,4
9	W2 Wand zu Lift DG	O 90,0°	6,35	0,221	0,70	0,98	0,3
10	W1 Außenwand DG	S 90,0°	19,67	0,161	1,00	3,16	0,9
11	F1 Außenfenster	S 90,0°	4,44	0,873	1,00	3,88	1,1
12	W1 Außenwand DG	W 90,0°	0,00	0,161	1,00	0,00	0,0
13	F1 Außenfenster	W 90,0°	13,00	0,759	1,00	9,87	2,9
14	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,60	0,894	1,00	2,32	0,7
15	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,33	0,859	1,00	4,58	1,3
16	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,60	0,894	1,00	2,32	0,7
17	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,60	0,894	1,00	2,32	0,7
18	F1 Außenfenster	W 90,0°	27,47	0,831	1,00	22,84	6,6
19	D3 Flachdach (Terrasse)	W 0,0°	15,69	0,130	1,00	2,04	0,6
20	W1 Außenwand EG	N 90,0°	28,87	0,161	1,00	4,64	1,3
21	F1 Außenfenster	N 90,0°	4,68	0,883	1,00	4,13	1,2
22	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,64	0,927	1,00	2,45	0,7
23	W1 Außenwand EG	O 90,0°	23,84	0,161	1,00	3,83	1,1
24	T1 Eingangstür DANA Top 3	O 90,0°	1,98	0,740	1,00	1,47	0,4
25	F1 Außenfenster	O 90,0°	1,32	1,037	1,00	1,37	0,4
26	W2 Wand zu Lift EG	O 90,0°	7,64	0,221	0,70	1,18	0,3
27	W1 Außenwand EG	S 90,0°	20,73	0,161	1,00	3,33	1,0
28	F1 Außenfenster	S 90,0°	8,32	0,843	1,00	7,01	2,0
29	W1 Außenwand EG	W 90,0°	3,28	0,161	1,00	0,53	0,2
30	F1 Außenfenster	W 90,0°	10,14	0,779	1,00	7,90	2,3
31	W1 Außenwand EG	S 90,0°	2,07	0,161	1,00	0,33	0,1
32	F1 Außenfenster	S 90,0°	5,07	0,868	1,00	4,40	1,3
33	W1 Außenwand EG	W 90,0°	13,35	0,161	1,00	2,14	0,6
34	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,30	0,902	1,00	2,07	0,6
35	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,72	0,848	1,00	4,85	1,4
36	W1 Außenwand GG	N 90,0°	33,98	0,161	1,00	5,45	1,6
37	F1 Außenfenster	N 90,0°	4,68	0,883	1,00	4,13	1,2
38	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,64	0,927	1,00	2,45	0,7
39	W1 Außenwand GG	O 90,0°	7,02	0,161	1,00	1,13	0,3
40	T1 Eingangstür DANA Top 1	O 90,0°	1,98	0,740	1,00	1,47	0,4
41	F1 Außenfenster	S 90,0°	1,32	1,037	1,00	1,37	0,4
42	W2 Wand zu Lift GG	O 90,0°	8,72	0,221	0,70	1,35	0,4
43	W3 Außenwand GG	O 90,0°	10,32	0,187	1,00	1,93	0,6
44	W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m	O 90,0°	6,86	0,189	0,80	1,04	0,3
45	W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m	O 90,0°	3,46	0,189	0,60	0,39	0,1
46	W4 Außenwand GG erdanliegend <=1,5m	S 90,0°	2,93	0,189	0,80	0,44	0,1
47	W4 Außenwand GG erdanliegend >1,5m	S 90,0°	4,02	0,189	0,60	0,46	0,1
48	W1 Außenwand GG	S 90,0°	17,88	0,161	1,00	2,87	0,8
49	F1 Außenfenster	S 90,0°	8,32	0,843	1,00	7,01	2,0
50	W1 Außenwand GG	W 90,0°	5,17	0,161	1,00	0,83	0,2
51	F1 Außenfenster	W 90,0°	10,14	0,779	1,00	7,90	2,3
52	W1 Außenwand GG	S 90,0°	3,08	0,161	1,00	0,49	0,1
53	F1 Außenfenster	S 90,0°	5,07	0,868	1,00	4,40	1,3

### 6.1 spezifische Transmissionswärmeverluste (Fortsetzung)

Nr.	Bauteil	Orientierung Neigung	Fläche A m <sup>2</sup>	U <sub>f</sub> -Wert W/(m <sup>2</sup> K)	Faktor f <sub>FH</sub> ; f <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> * U * A	
						W/K	%
54	W1 Außenwand GG	W 90,0°	16,37	0,161	1,00	2,63	0,8
55	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,30	0,902	1,00	2,07	0,6
56	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,72	0,848	1,00	4,85	1,4
57	D4 Decke zu Tiefgarage	0,0°	119,49	0,246	1,34 ; 0,80	31,68	9,2
$\Sigma A =$			<b>716,00</b>	$\Sigma(F_x * U * A) =$		<b>226,99</b>	

<b>Leitwertzuschlag Wärmebrücken L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub></b> (nach ÖNORM B 8110-6, Abschnitt 5.3.2)	<b>L<sub>ψ</sub> + L<sub>χ</sub> = 22,71 W/K</b>	<b>6,6 %</b>
---	--	--------------

Bild 1 : Diagrammdarstellung der spezifischen Wärmeverluste



### 6.2 Lüftungsverluste

<b>Lüftungswärmeverluste</b>	<b>n = 0,40 h<sup>-1</sup></b>	<b>96,97 W/K</b>	<b>28,0 %</b>
------------------------------	--------------------------------	------------------	---------------

### 6.3 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	F1 Außenfenster	N 90,0°	4,68	0,73	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,12
2	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,64	0,67	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,58
3	F1 Außenfenster	O 90,0°	1,32	0,53	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,23
4	F1 Außenfenster	S 90,0°	4,44	0,72	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,06
5	F1 Außenfenster	W 90,0°	13,00	0,84	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	3,62
6	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,60	0,69	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,59
7	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,33	0,75	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,32
8	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,60	0,69	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,59
9	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,60	0,69	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,59
10	F1 Außenfenster	W 90,0°	27,47	0,79	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	7,21
11	F1 Außenfenster	N 90,0°	4,68	0,73	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,12
12	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,64	0,67	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,58
13	F1 Außenfenster	O 90,0°	1,32	0,53	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,23
14	F1 Außenfenster	S 90,0°	8,32	0,77	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	2,12
15	F1 Außenfenster	W 90,0°	10,14	0,82	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	2,76
16	F1 Außenfenster	S 90,0°	5,07	0,74	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,24
17	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,30	0,68	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,52
18	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,72	0,76	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,44
19	F1 Außenfenster	N 90,0°	4,68	0,73	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,12
20	F1 Außenfenster	N 90,0°	2,64	0,67	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,58
21	F1 Außenfenster	S 90,0°	1,32	0,53	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,23
22	F1 Außenfenster	S 90,0°	8,32	0,77	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	2,12
23	F1 Außenfenster	W 90,0°	10,14	0,82	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	2,76
24	F1 Außenfenster	S 90,0°	5,07	0,74	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,24
25	F1 Außenfenster	W 90,0°	2,30	0,68	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	0,52
26	F1 Außenfenster	W 90,0°	5,72	0,76	0,75	---	0,9; 0,98	0,50	1,44

### 6.4 Monatsbilanzierung

Wärmeverluste in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Transmissionswärmeverluste</b>													
Transmissionsverluste	3742	3096	2785	1982	1273	731	454	542	1036	1922	2768	3532	23861
Wärmebrückenverluste	374	310	279	198	127	73	45	54	104	192	277	353	2386
Summe	4116	3405	3064	2181	1400	804	499	596	1139	2114	3045	3885	26248
<b>Lüftungswärmeverluste</b>													
Lüftungsverluste	1597	1322	1189	846	543	312	194	231	442	820	1182	1508	10186
<b>Gesamtwärmeverluste</b>													
Gesamtwärmeverluste	5713	4727	4252	3027	1943	1116	693	827	1581	2934	4227	5392	36434

### 6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)

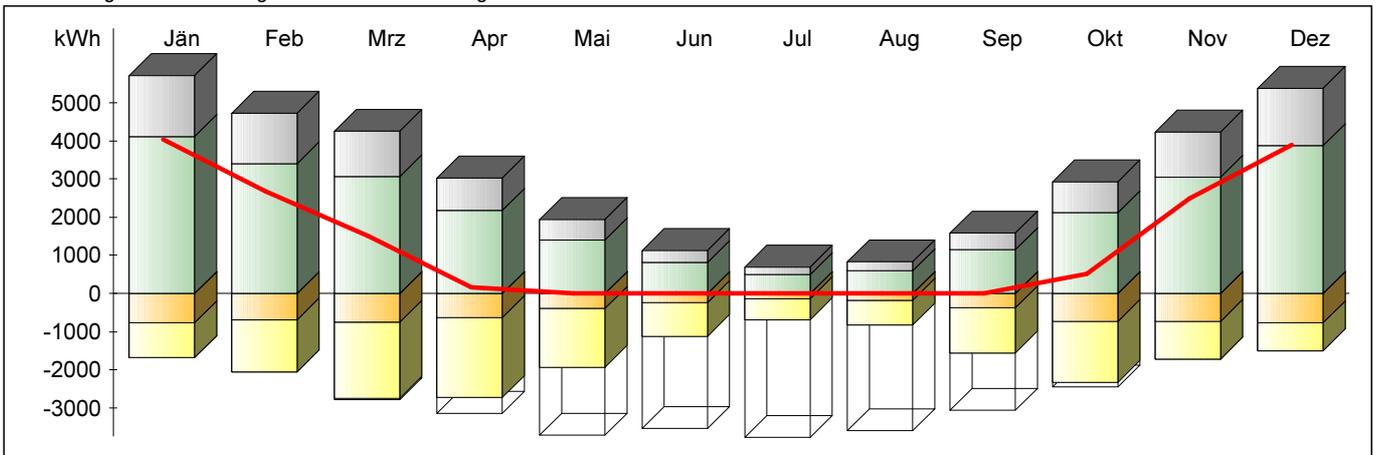
Wärmegewinne in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Interne Wärmegewinne</b>													
Interne Wärmegewinne	765	691	765	740	765	740	765	765	740	765	740	765	9009
<b>Solare Wärmegewinne</b>													
Fenster N 90°	13	20	31	44	60	62	63	50	40	25	15	10	434
Fenster N 90°	7	11	16	23	31	32	33	26	21	13	8	5	225
Fenster O 90°	5	7	12	16	20	19	21	19	14	10	5	4	152
Fenster S 90°	50	67	85	82	86	75	83	89	88	79	53	42	878
Fenster W 90°	73	115	190	241	310	298	320	295	224	150	79	57	2352
Fenster W 90°	12	19	31	40	51	49	52	48	37	25	13	9	385
Fenster W 90°	26	42	69	88	113	108	117	107	81	55	29	21	856
Fenster W 90°	12	19	31	40	51	49	52	48	37	25	13	9	385
Fenster W 90°	12	19	31	40	51	49	52	48	37	25	13	9	385
Fenster W 90°	145	230	378	481	617	593	638	588	446	299	158	113	4684
Fenster N 90°	13	20	31	44	60	62	63	50	40	25	15	10	434
Fenster N 90°	7	11	16	23	31	32	33	26	21	13	8	5	225
Fenster O 90°	5	7	12	16	20	19	21	19	14	10	5	4	152
Fenster S 90°	99	135	169	165	172	150	165	179	176	158	106	84	1759
Fenster W 90°	55	88	145	184	236	227	245	225	171	114	60	43	1794
Fenster S 90°	58	79	99	96	101	88	97	104	103	92	62	49	1028
Fenster W 90°	10	16	27	35	44	43	46	42	32	21	11	8	336
Fenster W 90°	29	46	75	96	123	118	127	117	89	59	31	22	933
Fenster N 90°	13	20	31	44	60	62	63	50	40	25	15	10	434
Fenster N 90°	7	11	16	23	31	32	33	26	21	13	8	5	225
Fenster S 90°	11	15	19	18	19	16	18	20	19	17	12	9	193
Fenster S 90°	99	135	169	165	172	150	165	179	176	158	106	84	1759
Fenster W 90°	55	88	145	184	236	227	245	225	171	114	60	43	1794
Fenster S 90°	58	79	99	96	101	88	97	104	103	92	62	49	1028
Fenster W 90°	10	16	27	35	44	43	46	42	32	21	11	8	336
Fenster W 90°	29	46	75	96	123	118	127	117	89	59	31	22	933
Solare Wärmegewinne	914	1362	2030	2411	2962	2808	3023	2846	2320	1697	989	737	24099
<b>Gesamtwärmegewinne in kWh/Monat</b>													
Gesamtwärmegewinne	1680	2053	2795	3152	3727	3549	3788	3611	3060	2462	1729	1502	33107
<b>Nutzbare Gewinne in kWh/Monat</b>													
Ausnutzung Gewinne (%)	100,0	99,9	98,7	86,8	52,0	31,5	18,3	22,9	51,5	94,8	99,9	100,0	Ø: 63,2
Nutzbare solare Gewinne	914	1361	2003	2093	1540	883	553	652	1195	1609	988	737	15242
Nutzbare interne Gewinne	765	690	755	643	398	233	140	175	382	725	740	765	5698
<b>Nutzbare Wärmegewinne</b>	<b>1679</b>	<b>2052</b>	<b>2758</b>	<b>2736</b>	<b>1938</b>	<b>1116</b>	<b>693</b>	<b>827</b>	<b>1577</b>	<b>2335</b>	<b>1728</b>	<b>1502</b>	<b>20940</b>

**6.4 Monatsbilanzierung (Fortsetzung)**

Heizwärmebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizwärmebedarf	4033	2675	1495	165	0	0	0	0	0	522	2499	3890	15280
Mittlere Außentemperatur in °C und Heiztage													
Mittl. Außentemperatur:	-2,14	-0,28	3,52	7,88	12,47	15,53	17,32	16,79	13,67	8,63	3,07	-0,90	
Heiztage	31,0	28,0	31,0	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	30,0	31,0	195,0

**6.5 Monatsbilanzierung - Zusammenfassung**

Bild 2 : Diagrammdarstellung der Monatsbilanzierung



**Ergebnisse des Monatsbilanzverfahrens**

Jahres-Lüftungswärmeverluste = 10.186 kWh/a  
 Jahres-Transmissionsverluste = 26.248 kWh/a  
 Nutzbare interne Gewinne = 5.698 kWh/a  
 Nutzbare solare Gewinne = 15.242 kWh/a  
 Verlustdeckung durch interne Gewinne = 15,6 %  
 Verlustdeckung durch solare Gewinne = 41,8 %

**Jahres-Heizwärmebedarf = 15.280 kWh/a**  
**flächenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 44,57 kWh/(m²a)**  
**volumenbezogener**  
**Jahres-Heizwärmebedarf = 12,11 kWh/(m³a)**  
**Nutzheiz-Energiekennzahl (NEZ) = 49,87 <sup>1)</sup>**  
**Zahl der Heiztage = 195,0 d/a**  
**Heizgradtagzahl = 3.637 Kd/a**

<sup>1)</sup> bezogen auf das Referenzklima;  $NEZ = HWB_{Ref} / (0,74 \cdot A/V + 0,407)$

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

## 7 Anlagentechnik

### 7.1 Beschreibung der Anlagentechnik

**Benötigte Heizleistung:** **11.565 W**

---

#### Gebäudezentrale Anlage

---

Von der Anlagentechnik versorgte BGF: 342,79 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:	133,5 W (Defaultwert)
Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	20,66 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:	27,42 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:	95,98 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

##### Wärmeerzeugung

Art der Wärmeerzeugung:	Heizkessel
Heizkesselart:	Brennwertkessel
Baujahr:	2018
Lage:	im unbeheizten Bereich
Brennstoff:	Erdgas E
Betriebsweise:	modulierend
Gebläse für Brenner:	Ja
Nennleistung des Kessels:	11,56 kW (Defaultwert)
Wirkungsgrad bei 100% Nennleistung:	0,92 (Defaultwert)
Wirkungsgrad bei 30% Nennleistung:	0,98 (Defaultwert)
Bereitschaftsverlust bei Prüfbedingungen:	0,012 kW/kW (Defaultwert)
Leistung der Kesselpumpe:	0,00 W (Defaultwert)
Leistung des Brennergebläses:	28,91 W (Defaultwert)

## 7.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Warmwasser

#### Warmwasserabgabe

Art der Armaturen:	Zweigriffarmaturen
Art der Verbrauchsfeststellung:	individuell

#### Warmwasserverteilung

Lage der Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der Verteilleitungen:	10,57 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:	13,71 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:	54,85 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der Anbindeleitungen:	20 mm (Defaultwert)

#### Solaranlage

Art der Solaranlage:	nur Warmwasser
Regelwirkungsgrad:	0,95 (Defaultwert)
Leistung der Kollektorkreisumpen:	78,00 W (Defaultwert)
Leistung der elektrischen Ventile:	7,00 W (Defaultwert)
Leistung der elektrischen Regelung:	3,00 W (Defaultwert)
Lage der vertikalen Verteilleitungen:	im beheizten Bereich
Dämmdicke der vert. Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der vert. Verteilleitungen:	23,71 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der vert. Verteilleitungen:	20 mm (Defaultwert)
Lage der horizontalen Verteilleitungen:	im unbeheizten Bereich
Dämmdicke der horiz. Verteilleitungen:	gleich Rohrdurchmesser (Armaturen und Pumpen gedämmt)
Länge der horiz. Verteilleitungen:	6,94 m (Defaultwert)
Außendurchmesser der horiz. Verteilleitungen:	20 mm (Defaultwert)

#### Kollektoren

Kollektorenart:	Hochselektiv
Anzahl gleicher Kollektoren:	4
Aperturfläche je Kollektor:	2,00 m <sup>2</sup>
Kollektorneigung:	34 °
Kollektorausrichtung:	S
Geländewinkel für Horizontalverschattung:	10 °

## 7.1 Beschreibung der Anlagentechnik (Fortsetzung)

### Warmwasserspeicher

Art des Warmwasser-Wärmespeichers:	indirekt beheizter Speicher
Baujahr:	2018
Lage:	im unbeheizten Bereich
Volumen:	686 l (Defaultwert)
Verlust bei Prüfbedingungen:	3,13 kWh/d (Defaultwert)
Mit Heizregister für Solaranlage:	Ja
Basisanschlüsse gedämmt:	Ja
Zusatzanschlüsse gedämmt:	Ja

### Wärmeerzeugung

Warmwasserbereitung ist mit der Raumwärmebereitung kombiniert

### Lüftung

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

## 7.2 monatliche Berechnungsergebnisse

### Von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme

Gesamte von der Anlagentechnik bereitzustellende Wärme in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	4033	2675	1495	165	0	0	0	0	0	522	2499	3890	15280
Warmwasser	372	336	372	360	372	360	372	372	360	372	360	372	4379

### 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	282	254	282	154	0	0	0	0	0	245	272	282	1771
Wärmeverteilung	647	580	631	340	0	0	0	0	0	538	612	644	3991
Wärmespeicherung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmebereitstellung	382	224	151	100	0	0	0	0	0	127	196	364	1544
<b>Summe Verluste</b>	<b>1310</b>	<b>1058</b>	<b>1064</b>	<b>594</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>910</b>	<b>1081</b>	<b>1289</b>	<b>7307</b>

Verluste der Wärmeabgabe, -verteilung, -speicherung und -bereitstellung für Warmwasser in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Wärmeabgabe	17	15	17	16	17	16	17	17	16	17	16	17	199
Wärmeverteilung	144	128	136	126	124	115	117	117	118	129	132	143	1530
Wärmespeicherung	146	129	138	127	125	117	118	119	119	130	134	144	1545
Wärmebereitstellung	51	32	27	32	78	72	73	74	74	38	36	53	640
<b>Summe Verluste</b>	<b>358</b>	<b>304</b>	<b>318</b>	<b>302</b>	<b>343</b>	<b>321</b>	<b>325</b>	<b>327</b>	<b>328</b>	<b>314</b>	<b>318</b>	<b>356</b>	<b>3914</b>

## 7.2 monatliche Berechnungsergebnisse (Fortsetzung)

Hilfsenergie in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumwärme	115	100	106	57	0	0	0	0	0	90	106	114	687
Warmwasser	12	12	14	16	19	18	19	17	14	12	11	11	176
<b>Summe Hilfsenergie</b>	<b>126</b>	<b>112</b>	<b>120</b>	<b>73</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>103</b>	<b>117</b>	<b>125</b>	<b>863</b>

Rückgewinnbare Verluste (ohne Bereitstellung) in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Raumheizung	804	726	804	441	0	0	0	0	0	700	778	804	5055
Warmwasser	104	94	104	57	0	0	0	0	0	91	101	104	657
Solarverteilung	5	8	13	10	0	0	0	0	0	9	5	4	54

### Solaranlage

Wärmeertrag / -verluste der Solaranlage in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Netto-Wärmeertrag	136	224	358	423	503	479	538	547	477	350	185	109	4329
Verluste in beh. Zonen	5	8	13	18	23	23	24	22	16	10	5	4	171
Hilfsenergie	5	7	11	13	17	17	18	16	12	9	6	5	136

### Gebäudebilanz

Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
<b>Heiztechnikenergiebedarf (ohne Hilfsenergie) in kWh/Monat</b>													
Raumwärme	400	252	341	575	0	0	0	0	0	600	220	380	2766
Warmwasser	222	80	0	0	0	0	0	0	0	0	133	247	681
<b>Hilfsenergiebedarf in kWh/Monat</b>													
Hilfsenergie (Strom)	126	112	120	73	19	18	19	17	14	103	117	125	863
<b>Summe Heiztechnikenergiebedarf (inkl. Hilfsenergie, abzgl. evtl. Umweltwärme) in kWh/Monat</b>													
Heiztechnikenergiebedarf	748	443	421	527	0	0	0	0	0	667	469	752	4028

Summe Heizenergiebedarf in kWh/Monat													
Monat	Jän	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Summe
Heizenergiebedarf	5153	3455	2288	1052	231	221	177	169	224	1562	3328	5014	22873

### 7.3 Primärenergiebedarf und Kohlendioxid-Emission

#### Berechnung Primärenergiebedarf

Primärenergiefaktoren gemäß OIB-Richtlinie 6 (März 2015)

Energiebedarf für	Energieträger	Endenergie kWh/a	Primärenergiefaktor		Primärenergie kWh/a	
			nicht erneuerbar	erneuerbar	nicht erneuerbar	erneuerbar
Raumheizung	Erdgas E	18046	1,17	0,00	21114	0
	Strom (Hilfsenergie)	687	1,32	0,59	906	405
Warmwasser	Erdgas E	3964	1,17	0,00	4638	0
	Strom (Hilfsenergie)	176	1,32	0,59	233	104
Haushaltsstrom	Strom-Mix	5630	1,32	0,59	7432	3322

#### 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	Erdgas E	18046	236	4259
	Strom (Hilfsenergie)	687	276	189
Warmwasser	Erdgas E	3964	236	935
	Strom (Hilfsenergie)	176	276	49
Haushaltsstrom	Strom-Mix	5630	276	1554

### 7.4 Jahresbilanz Energiebedarf

#### Jahresbilanz - Absolutwerte

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	22.873	kWh/a
<b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>	<b>28.503</b>	<b>kWh/a</b>
<b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b>	<b>38.153</b>	<b>kWh/a</b>

#### Jahresbilanz - flächenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	66,7	kWh/(m <sup>2</sup> a)
<b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>	<b>83,1</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b>
<b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b>	<b>111,3</b>	<b>kWh/(m<sup>2</sup> a)</b>

## 7.4 Jahresbilanz Energiebedarf (Fortsetzung)

### Jahresbilanz - volumenbezogen

Jahres-Heizenergiebedarf (HEB)	18,1	kWh/(m <sup>3</sup> a)
<b>Jahres-Endenergiebedarf (EEB)</b>	<b>22,6</b>	<b>kWh/(m<sup>3</sup> a)</b>
<b>Jahres-Primärenergiebedarf (PEB)</b>	<b>30,2</b>	<b>kWh/(m<sup>3</sup> a)</b>

## 8 Gesamtenergieeffizienz-Faktor

Berechnung des Gesamtenergieeffizienz-Faktors gemäß ÖNORM H 5050.

### Standortklima

Heizwärmebedarf	$HWB_{SK}$	=	45,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Warmwasserwärmebedarf	WWWB	=	12,8 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizenergiebedarf	$HEB_{SK}$	=	66,7 kWh/m <sup>2</sup> a
Energieauswandszahl Heizen	$e_{AWZ,H}$	=	1,16
Beleuchtungsenergiebedarf	BelIEB	=	--- kWh/m <sup>2</sup> a
Haushaltsstrombedarf	HHSB	=	16,4 kWh/m <sup>2</sup> a
Endenergiebedarf	$EEB_{SK}$	=	83,1 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE}$	=	0,78

### Referenzklima

Referenz-Heizwärmebedarf	$HWB_{Ref,RK}$	=	41,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Heizwärmebedarf	$HWB_{RK}$	=	41,2 kWh/m <sup>2</sup> a
Gesamtenergieeffizienz-Faktor	$f_{GEE}$	=	0,77