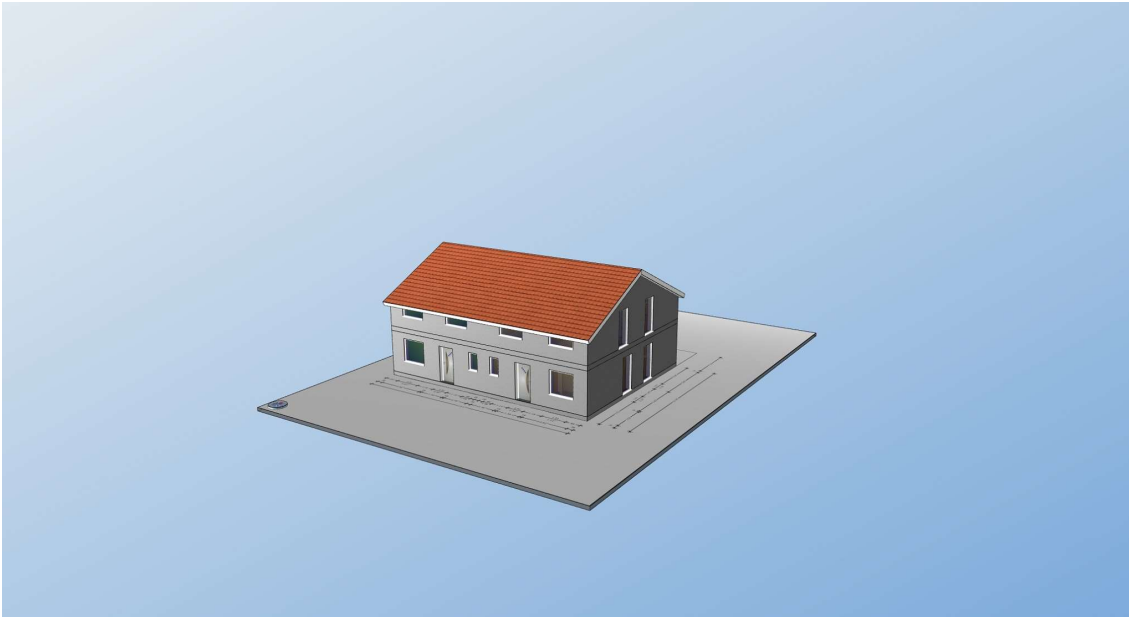


# DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Kattenturmer Heerstraße 18  
28277 Bremen

Auftraggeber: Herr  
Manfred Tomforde

Variante: -

Erstellt von: Pape Bauplanung & Energieberatung  
Hasenlager 2a  
27798 Hude

Erstellt am: 22.03.2023

Geändert am: 23.03.2023

23.03.2023

(Datum)

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Pape', written over a horizontal line.

(Unterschrift)

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:	2023
Baujahr Wärmeerzeugung:	2023
Gebäudeart:	Wohngebäude
Gebäudetyp:	Neubau
Wohneinheiten:	2

Beheizte Wohnfläche	$A_{\text{Wohn}}$ :	212 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche	$A_{\text{NGF}}$ :	233 m <sup>2</sup>
Nutzfläche (0,32 $V_e$ )	$A_N$ :	254 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	A:	532 m <sup>2</sup>
Volumen	$V_e$ :	794 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	V:	604 m <sup>3</sup>

### Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

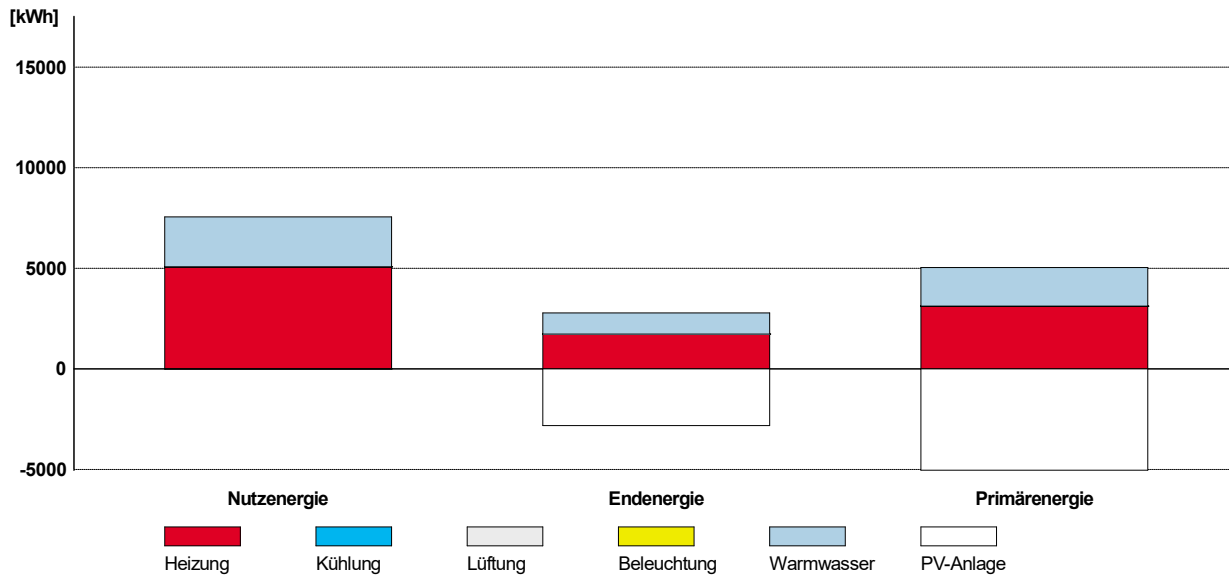
Vollgeschoss	$n_G$ :	2
Geschosshöhe	$h_G$ :	2,60 m
Charakteristische Breite	B:	10,00 m
Charakteristische Länge	L:	20,00 m

Klimareferenzort:	Deutschland (Potsdam)	
Norm-Außentemperatur	$\vartheta_e$ :	-12 °C
Mittl. Außentemperatur	$\vartheta_{e,\text{mittel}}$ :	9,5 °C
Außentemperatur Juli	$\vartheta_{e,\text{Jul}}$ :	25,0 °C
Außentemperatur September	$\vartheta_{e,\text{Sep}}$ :	20,3 °C

**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	7549	5062	0	0	0	2487	0
	29,70	19,92	0	0	0	9,79	0
Endenergie	2807	1739	0	0	0	1069	(-2805)
	11,05	6,84	0	0	0	4,20	(-11,04)
Primärenergie	5053	3130	0	0	0	1924	(-5050)
	19,88	12,32	0	0	0	7,57	(-19,87)

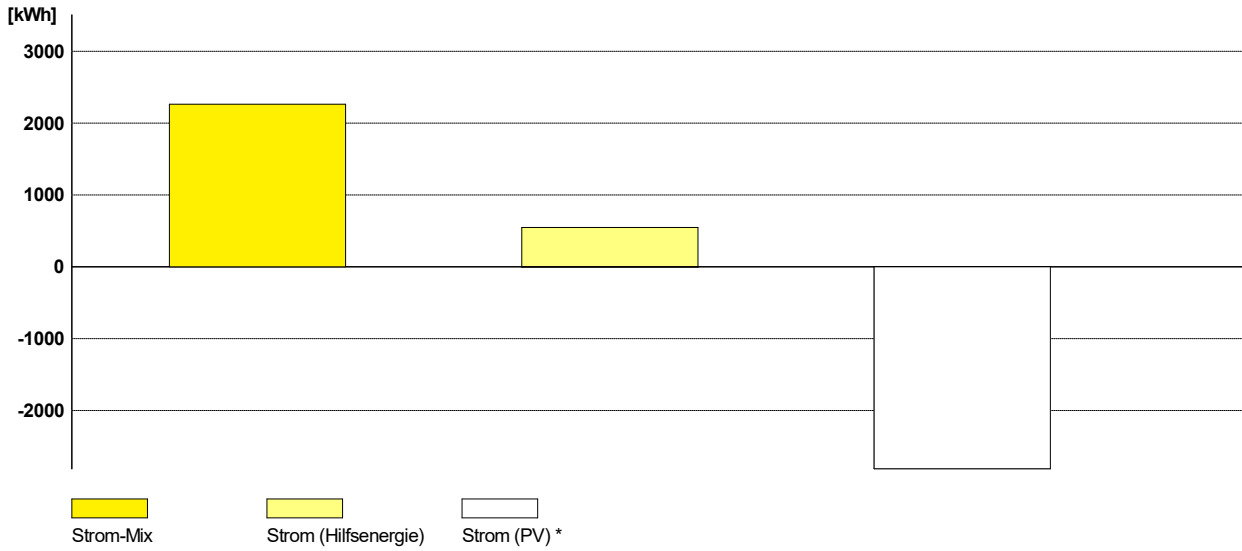
\* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	2262	1230	0	0	0	1032	0
Strom (Hilfsenerg...	545	509	0	0	0	36	0
Strom (PV) *	-2805	-1739	0	0	0	-1066	-2805

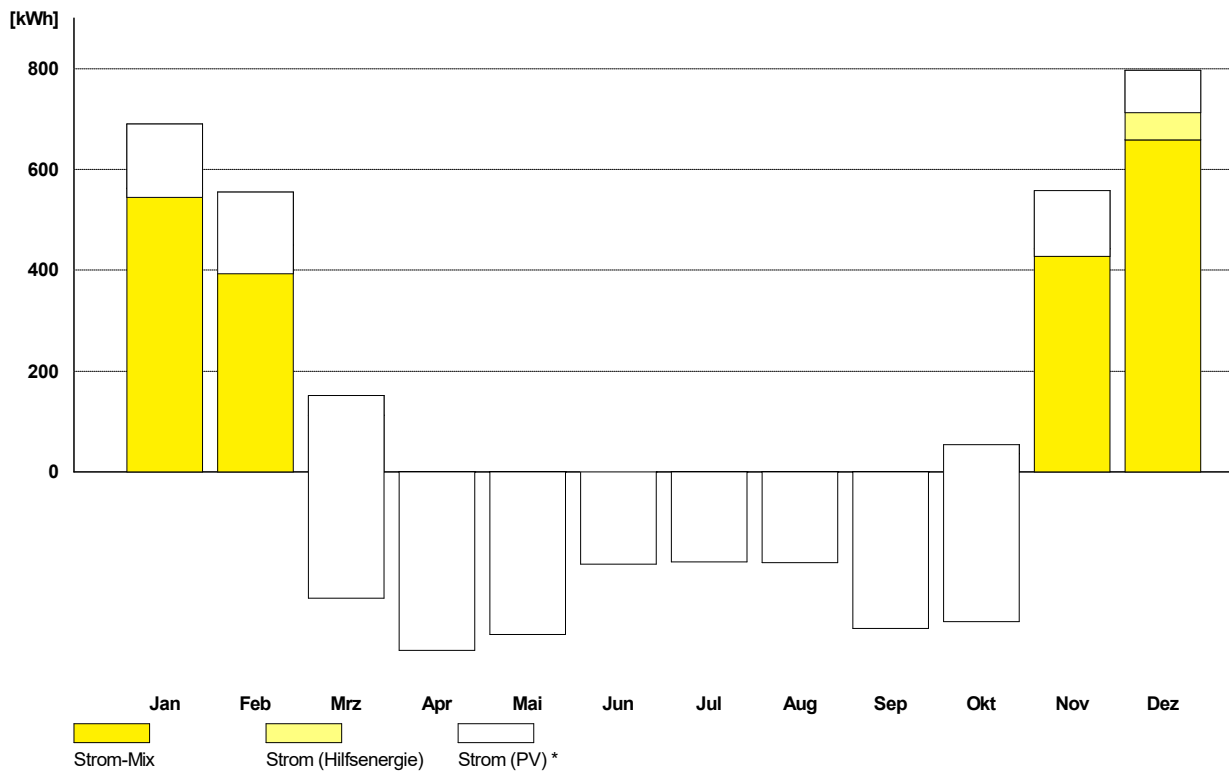
\* PV bereits beim Strom verrechnet



**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

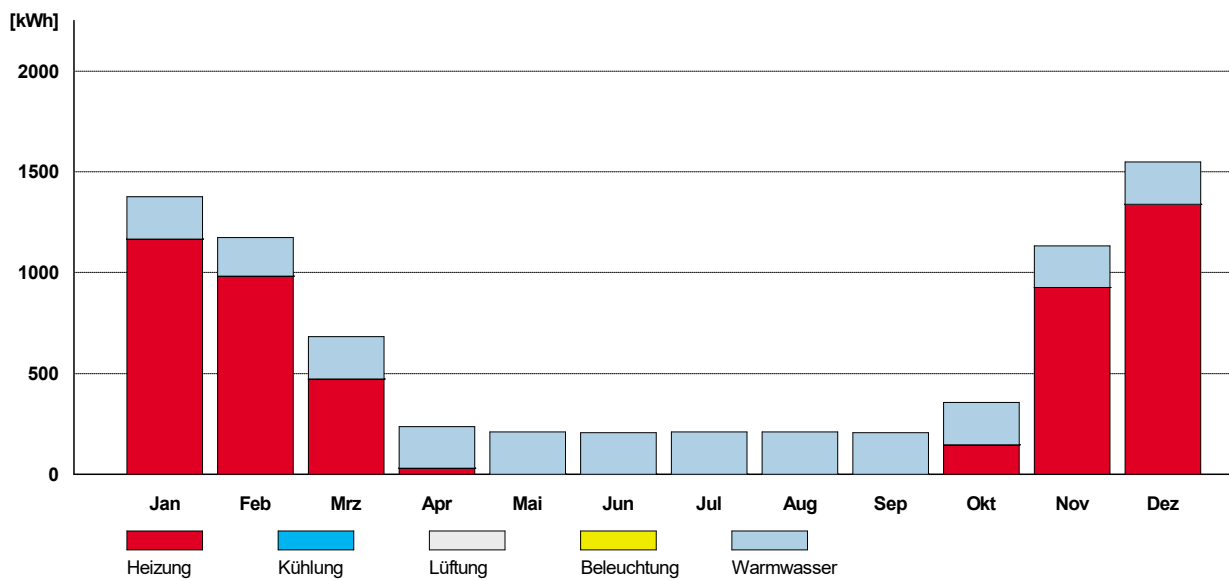
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Strom-Mix</b>	<b>2262</b>	562	450	113	0	0	0	0	0	0	36	442	659
<b>Strom (Hilfsener...</b>	<b>545</b>	128	105	39	0	0	0	0	0	0	19	116	139
<b>Strom (PV) *</b>	<b>-2805</b>	-146	-162	-402	-354	-322	-183	-179	-181	-311	-351	-131	-84
<b>Gesamt</b>	<b>2807</b>	690	556	152	0	0	0	0	0	0	54	558	797

\* PV bereits beim Strom verrechnet



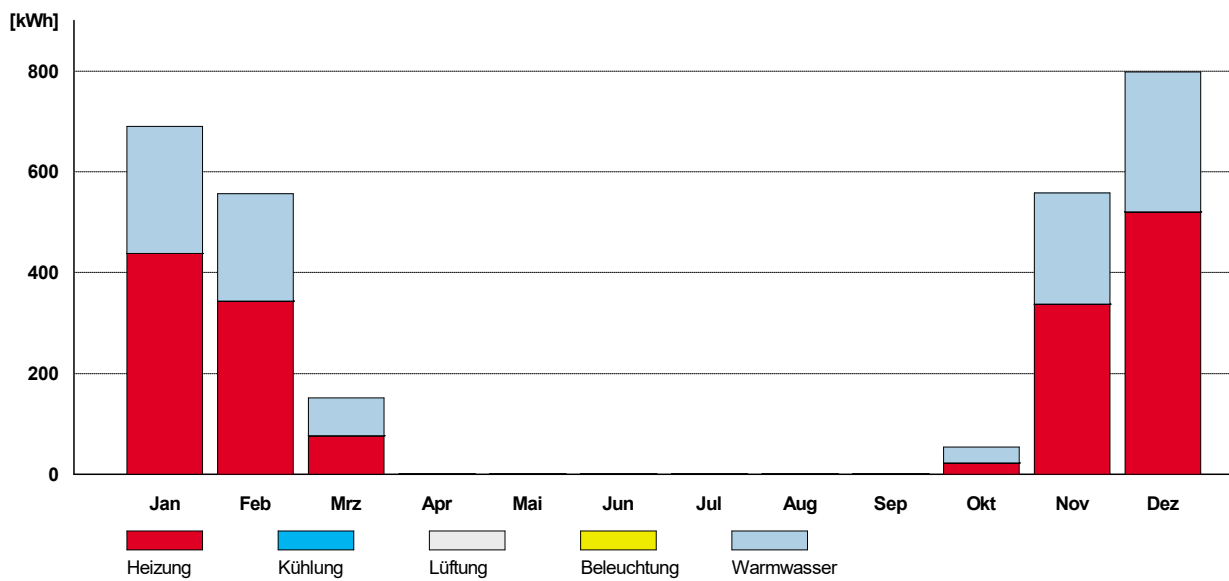
**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5062	1167	983	474	29	0	0	0	0	0	145	924	1340
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	2487	211	191	211	204	211	204	211	211	204	211	204	211
<b>Gesamt</b>	<b>7549</b>	<b>1378</b>	<b>1174</b>	<b>685</b>	<b>233</b>	<b>211</b>	<b>204</b>	<b>211</b>	<b>211</b>	<b>204</b>	<b>356</b>	<b>1129</b>	<b>1552</b>



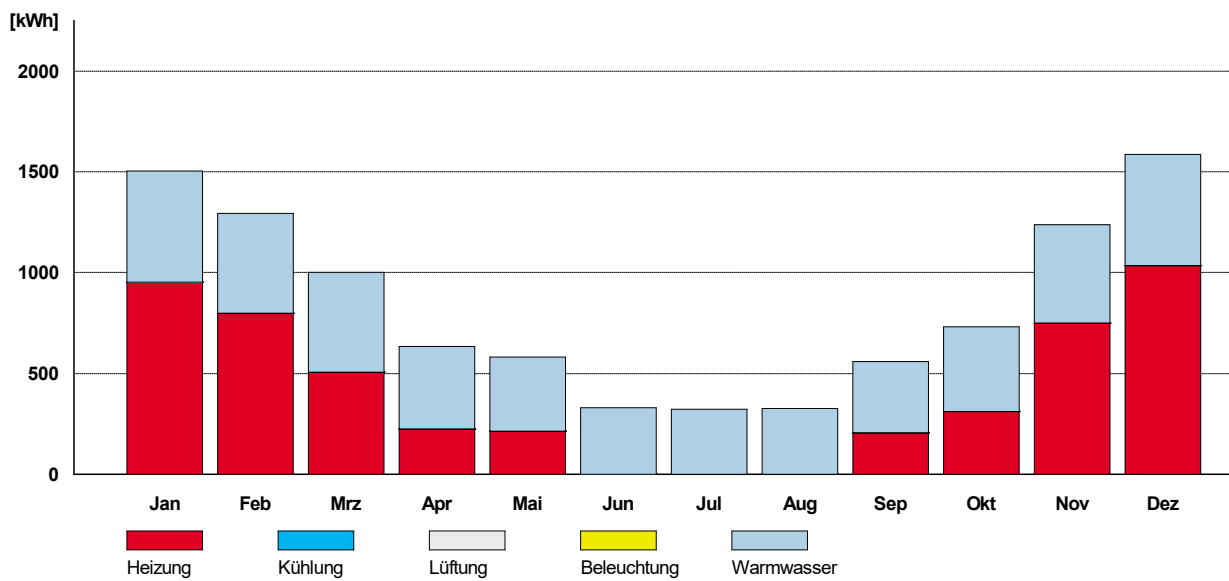
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1739	437	343	77	0	0	0	0	0	0	23	338	520
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	1069	252	213	75	0	0	0	0	0	0	31	220	277
<b>Gesamt</b>	<b>2807</b>	<b>690</b>	<b>556</b>	<b>152</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	<b>558</b>	<b>797</b>



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	4999	954	797	505	227	214	0	0	0	207	310	751	1035
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	5104	551	495	494	410	366	330	322	325	352	420	488	551
<b>Gesamt</b>	<b>10103</b>	<b>1505</b>	<b>1292</b>	<b>998</b>	<b>637</b>	<b>580</b>	<b>330</b>	<b>322</b>	<b>325</b>	<b>559</b>	<b>730</b>	<b>1240</b>	<b>1586</b>





## Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

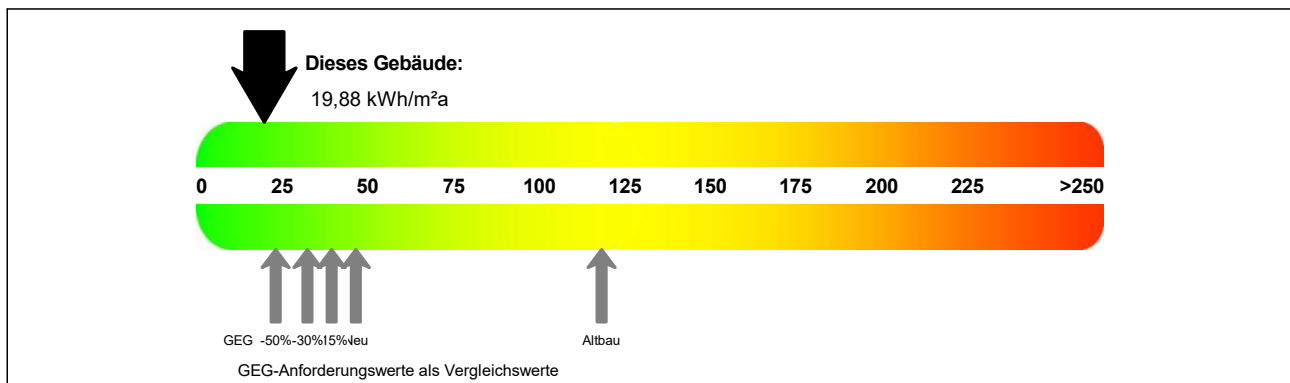
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche sowie des spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten.

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten bezogen auf die Gebäudenutzfläche ergibt sich aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2023 - Anlage 1 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Warmwasserbereitung und ggf. Kühlung.

Der Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten für Neubauten ergibt sich aus dem spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten des Referenzgebäudes (s.o).

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Gebäudenutzfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und der Höchstwert des spezifischen Transmissionswärmeverlusts den Wert entsprechend GEG § 50 Absatz 2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/m²a]	19,88	118,44	46,53	39,55	32,57	23,26
Transmissionswärmeverlust $H_T$ [W/m²K]	0,213	0,560	0,389	0,331	0,273	0,195

<b>Gebäudeart:</b>		<b>Wohngebäude</b>
<b>Gebäudetyp:</b>		<b>Neubau</b>
<b>Energiebezugsfläche</b>	$A_{EBF}$ :	254 m <sup>2</sup>
<b>Hüllfläche</b>	<b>A:</b>	532 m <sup>2</sup>
<b>Volumen</b>	$V_e$ :	794 m <sup>3</sup>

## Zone Wohnen

---

Bezeichnung der Zone:	Wohnen
Nutzungsprofil:	Wohnung Einfamilienhaus
Konditionierung:	Heizung + Lüftungsanlage + TWW
Betriebsunterbrechung:	Nein
Beschreibung:	

---

### Geometrie:

Bruttovolumen	$V_e$ :	794,20 m <sup>3</sup>
Luftvolumen	$V$ :	603,59 m <sup>3</sup>
Nutzfläche	$A_N$ :	254,14 m <sup>2</sup>
Nettogrundfläche	$A_{NGF}$ :	232,96 m <sup>2</sup>
Hüllfläche	$A_{Zone}$ :	532,47 m <sup>2</sup>

---

### Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	$C_{wirk}$ :	90,00 Wh/m <sup>2</sup> K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	$F_x$ :	Ja
Wärmebrücken	$\Delta U_{WB}$ :	pauschal - Wärmebrückenzuschlag berechnet
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$ :	5,9 W/K
Nutzungsprofil:		Wohnung Einfamilienhaus
Anteil der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche	$a_{TB}$ :	25,00 %

---

### Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	$V$ :	603,59 m <sup>3</sup>
Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel		
	$n_{nutz}$ :	0,50 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	$V_{nutz}$ :	301,80 m <sup>3</sup> /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung
Luftwechsel bei 50 Pa	$n_{50}$ :	1,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	$e$ :	0,07
	$f$ :	15,00

## Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	$n_{\text{inf}}$ :	0,07 1/h
Fenster	$n_{\text{win}}$ :	0,08 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$ :	0,15 1/h

**Nutzungszeiten:**

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$ :	365 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$ :	365 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$ :	24 h/d

**Heizung:**

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$ :	17 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$ :	20 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$ :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$ :	4 °C

**Lüftung:**

Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel

	$n_{\text{nutz}}$ :	0,50 1/h
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung
Mittlerer Anlagenluftwechsel	$n_{\text{mech}}$ :	0,40 1/h

**Beleuchtung:**

Abminderungsfaktor Verschmutzung	$F_v$ :	1,00
Verschmutzungsfaktor	$k_2$ :	0,90

**Wärmequellen:**

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{\text{l,p}}$ :	45 Wh/m <sup>2</sup> d
-------------------------------	--------------------	------------------------

**Trinkwarmwasser:**

Warmwasser-Nutzwärmebedarf	$Q_{\text{w,b}}$ :	2487 kWh/a
bezogen auf die Nettogrundfläche	$q_{\text{w,b}}$ :	11,0 kWh/m <sup>2</sup> a
bezogen auf die Nutzfläche	$q_{\text{w,b}}$ :	9,8 kWh/m <sup>2</sup> a

**Senken / Quellen für die Heizung:****Senken:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	47,88	45,61	38,56	27,22	14,87	8,32	2,52	3,53	14,36	26,46	40,07	48,14
<b>Lüftung</b>	13,40	13,03	11,79	9,21	5,56	11,65	3,73	5,18	5,39	9,02	12,08	13,44
<b>Solare Strahlung</b>	0,71	0,55	0,16	0	0	0	0	0	0,01	0,28	0,72	0,94
<b>Innere Senken</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Wärmespeicherung *</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gesamt</b>	61,99	59,19	50,51	36,43	20,43	19,97	6,25	8,70	19,77	35,76	52,87	62,52

\* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

**Quellen:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Transmission</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Lüftung</b>	0	0,05	0,31	0,73	1,18	1,43	1,64	1,60	1,20	0,76	0,25	0
<b>Solare Strahlung</b>	10,56	10,27	22,43	38,79	39,47	40,61	36,89	34,36	28,59	21,34	8,08	5,46
<b>Innere Quellen</b>	13,82	13,80	13,73	13,63	13,56	13,53	13,50	13,50	13,56	13,64	13,77	13,83
<b>Gesamt</b>	24,38	24,13	36,47	53,14	54,21	55,57	52,03	49,47	43,36	35,74	22,10	19,29

**Berechnung / Ergebnisse:**

**Energiebilanz:**

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	7549	5062	0	0	0	2487	0
	29,70	19,92	0	0	0	9,79	0
Endenergie	2807	1739	0	0	0	1069	(-2805)
	11,05	6,84	0	0	0	4,20	(-11,04)
Primärenergie	5053	3130	0	0	0	1924	(-5050)
	19,88	12,32	0	0	0	7,57	(-19,87)

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

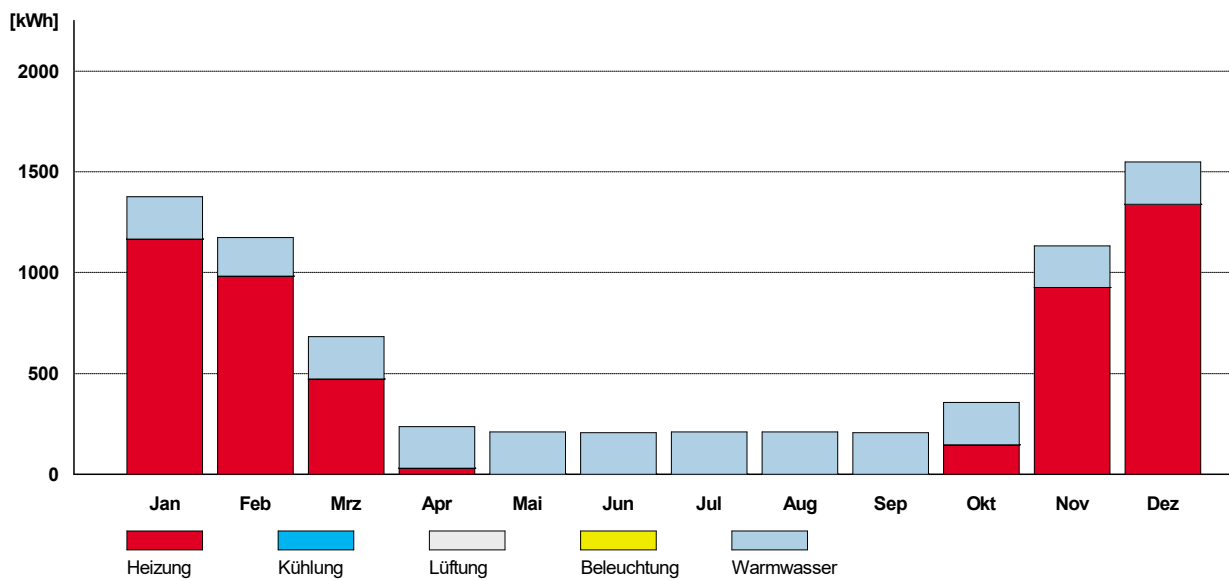
Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	2262	1230	0	0	0	1032	0
Strom (Hilfsener...	545	509	0	0	0	36	0
Strom (PV) *	-2805	-1739	0	0	0	-1066	-2805

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	2262	562	450	113	0	0	0	0	0	0	36	442	659
Strom (Hilfsener...	545	128	105	39	0	0	0	0	0	0	19	116	139
Strom (PV) *	-2805	-146	-162	-402	-354	-322	-183	-179	-181	-311	-351	-131	-84
Gesamt	2807	690	556	152	0	0	0	0	0	0	54	558	797

**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5062	1167	983	474	29	0	0	0	0	0	145	924	1340
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	2487	211	191	211	204	211	204	211	211	204	211	204	211
<b>Gesamt</b>	<b>7549</b>	<b>1378</b>	<b>1174</b>	<b>685</b>	<b>233</b>	<b>211</b>	<b>204</b>	<b>211</b>	<b>211</b>	<b>204</b>	<b>356</b>	<b>1129</b>	<b>1552</b>



## Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über das gesamte Gebäude erstrecken, ein Gebäude kann aber auch mehrere Versorgungsbereiche umfassen.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben angegeben.

Ein <sup>1</sup> hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

### Heizungsanlage

#### Versorgungsbereich

#### Heizwärme-Erzeugung 1

#### Erzeuger:

Typ:		Wärmepumpe
Standard-Kennwerte:		Ja
Leistungsstufen:		Einstufig
Brennstoff:		Strom-Mix
Aufstellort:		in keiner Zone - im Beheizten
Baujahr:		2023
Wärmepumpentyp:		Luft-Wasser
Betriebsart:		elektrisch angetrieben
Kombibetrieb:		alternativ
Umweltwärme	Q <sub>in</sub> :	7329 kWh
Mit elektrischer Nachheizung:		Ja
Sperrzeit durch Energieversorger:		Ja
Sperrzeit	t <sub>off</sub> :	4,0 h/Tag
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	ϑ <sub>VL,Max</sub> :	60,00 °C
Grenztemperatur Warmwasser	ϑ <sub>W,upper</sub> :	55,00 °C
Bivalenter Betrieb:		Ja
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:		Parallelbetrieb
Bivalenztemperatur	ϑ <sub>bp</sub> :	-7 °C
Wärmequelle:		Außenluft
Wärmeverteilsystem:		Flächenheizung
Heizgrenztemperatur	ϑ <sub>HG</sub> :	10,0 °C (hochgedämmt)

Speicher (Heizung):	Speicher 1
Speicher (TWW):	Speicher 1
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:	5,0 °C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:	0,0 °C
Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$ : 0 W
Volumenstrom (Primärkreis)	$V_{\text{prim}}$ : 1,94 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	$\Delta p_{\text{prim}}$ : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$ : 6 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	$V_{\text{sek}}$ : 0,61 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	$\Delta p_{\text{sek}}$ : 10,00 kPa

<b>Pufferspeicher:</b>	<b>Speicher 1</b>
Baujahr:	2023
Speicher und Erzeuger im selben Raum:	Ja
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Beheizten
Durchschnittlicher Jahreswert	$\theta$ : 20,00 °C

**Heizkreis: Verteilung 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Wohnen	3,58	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	55,12	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	82,00	48,90

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 35/28°C

**Übergaben:**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	P-Regler

<sup>1)</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.



**Trinkwarmwasseranlage**

Versorgungsbereich

Warmwasser-Erzeugung 1

Die Versorgung des Trinkwarmwasserbereiches "Warmwasser-Erzeugung 1" erfolgt über:  
 - die Wärmepumpe "Erzeuger 1" des Heizkreises "Heizwärme-Erzeugung 1"

<b>Trinkwarmwasserspeicher:</b>	<b>Speicher 1</b>
Baujahr:	2023
Speicher und Erzeuger im selben Raum:	Ja
Art des Trinkwasserspeichers:	indirekt beheizter Speicher
Umgebungstemperatur:	in keiner Zone - im Beheizten
Durchschnittlicher Jahreswert	g: 20,00 °C

**TWW-Kreis: DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	20,97	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Wohnen	9,24	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in keiner Zone - im Beheizten	40,14	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	leistungsgeregelt	57,00	8,83

Art der Verteilung: zentral  
 Art der Zirkulation: mit Zirkulation  
 Gebäudeart: Gruppe 1

**Übergaben:**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100	-	-

<sup>1)</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

**Wohnungslüftungssystem****Versorgungsbereich:****RVEinheit 1****Konfiguration Wohnungslüftungssystem:****Lüftungsanlage 1**

Art der Wohnungslüftung:

Zu- und Abluftsystem

Baujahr:

2023

Tägliche Betriebsstunden

 $t_{\text{nutz}}$ : 24,00 h/d

Zuluft-Volumenstrom

 $V_{\text{ZUL}}$ : 241,44 m<sup>3</sup>/h

Abluft-Volumenstrom

 $V_{\text{ABL}}$ : 241,44 m<sup>3</sup>/h

Deckungsanteil der WLA am Heizwärmebedarf:

20 %

Verhalten beim Abtaubetrieb:

Vorwärmung der Außenluft mit einem Wärmetauscher

Mit Wärmetauscher:

Ja

Verbesserter Standardwert der Wärmerückgewinnung:

Ja

Baujahr vor 2000:

Nein

Elektrische Vorerwärmung:

Ja

Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebes

 $\theta_{\text{e}}$ : -7,00 °C

Elektrische Nacherwärmung:

Nein

Hilfsenergie der Regelung bei Erzeugung:

Nein

Hilfsenergie der Ventilatoren bei Erzeugung:

Ja

Ventilator motortyp:

AC-Motoren (Wechselstrom-Motor)

Leistung

 $P_{\text{el,Reg}}$ : 0,00 W

Standardwerte Mittlere Lufttemperatur Zuluft:

Ja

Standardwerte Mittlere Lufttemperatur Abluft:

Ja

**Luftkanal: Wohnungsluftkreis 1**

Art des Systems: dezentral (Einzelventilator oder Raumgerät)

Kanäle:

keine

Ventilatoren:

keine

**Übergaben:**

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil <sup>1)</sup> [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100	-	-

<sup>1)</sup> Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmluftkreis die Zone versorgt.

**Photovoltaikanlage**

<b>Erzeuger:</b>		<b>PV-Anlage</b>
Name:		PV-Anlage
Gesamtfläche	A:	40,00 m <sup>2</sup>
Modul-Ausrichtung:		Süd-West
Neigung:		30 °
Peakleistung der Anlage	P <sub>pk</sub> :	7,28 kW
Zelltyp:		Monokristallines Silizium
Systemleistungsfaktor	f <sub>perf</sub> :	0,7500
Technologie:		kristallin
Stärke der Belüftung:		Mäßig belüftete Module
Batterie-Nutzkapazität	C <sub>eff</sub> :	5,61 kWh
Batterietyp:		Lithium-Batterie
PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG	Q <sub>p,PV</sub> :	5050 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Ertrag PV-Anlage</b>	5562	146	162	402	711	812	828	735	687	513	351	131	84

## Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung	
	Gebäudeenergiegesetz GEG	
DIN 277	Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832		- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
DIN 4108	Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108	Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
DIN V 4108	Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108	Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN ISO 6946		- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1		- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN 12524		- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370		- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 18599	Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DIN V 18599	Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
DIN V 18599	Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599	Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
DIN V 18599	Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
DIN V 18599	Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
DIN V 18599	Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
DIN V 18599	Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
DIN V 18599	Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
DIN V 18599	Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten

### Brennstoffdaten

	Einheit	Heizwert H <sub>i</sub> kWh/Einheit	Brennwert H <sub>s</sub> kWh/Einheit	Verhältnis H <sub>s</sub> /H <sub>i</sub> *
Strom	kWh	1,00		

\* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis H<sub>s</sub>/H<sub>i</sub> aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Strom	kWh	36,0	36,00	50

	Primär- energie- faktor	CO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	SO <sub>2</sub> - Emissionen g/kWh	NO <sub>x</sub> - Emissionen g/kWh
Strom	1,80	560	1,111	0,583

### Anhang - U - Wert - Ermittlung

<b>Bauteil:</b>		Dach 001-2 + Dach 001-1 + Dach 001-6 + Dach 001-5 + Dach 001-4 + Dach 001-3 Dach 002-5 + Dach 002-4 + Dach 002-3 + Dach 002-6 Dach 002-2 + Dach 002-1			Fläche / Ausrichtung :		77,28 m <sup>2</sup> N 68,37 m <sup>2</sup> S 8,73 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	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05		
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 7,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 40,0 cm; um 90° gedreht ruhende Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )	2,40		1,3	0,16		
				0,130	500,0	0,18		
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 8,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 72,0 cm Zellulosefaserdämmstoff (WLG 039) Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )	30,00	0,039	-	7,69		
				0,130	500,0	2,31		
	4	Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 055)	6,00	0,045	290,0	1,33		
	Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R <sub>i,A</sub> = 9,24 R <sub>i,B</sub> = 9,26 R <sub>i,C</sub> = 3,85 R <sub>i,D</sub> = 3,88	
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>						<b>R<sub>m,zul.</sub> = 1,0</b>	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,10 R <sub>se</sub> = 0,04		
154,38 m <sup>2</sup>	29,0 %	45,5 kg/m <sup>2</sup>	19,07 W/K	10cm-Regel :	573 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,12 W/m<sup>2</sup>K</b>		
				3cm-Regel :	824 Wh/K			

### U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

<b>Bauteil:</b>		AW 004-6 + AW 004-5 + AW 004-4 + AW 004-3 + AW 004-2 + AW 004 + AW 005-4 + AW 005-3 + A...			Fläche / Ausrichtung :		45,02 m <sup>2</sup>	N
		AW 001-2 + AW 001 + AW 006-2 + AW 006					50,29 m <sup>2</sup>	W
		AW 002-2 + AW 002 + AW 007-3 + AW 007-2 + AW 007 + AW 007-4					41,86 m <sup>2</sup>	S
		AW 003-2 + AW 003 + AW 008-2 + AW 008					50,25 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	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
		Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 4,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht					
	2	Thermoflex (Flexibel)	6,00	0,039	45,0	1,54	
		Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )					0,46
	3	OSB-Platten (DIN 12524)	1,50	0,130	650,0	0,12	
		Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 6,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 62,5 cm					
	4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 039)	20,00	0,039	60,0	5,13	
		Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m <sup>3</sup> )					1,54
5	Unterdeckplatte	6,00	0,045	180,0	1,33		
6	ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke	5,00		1,3	0,18		
7	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m <sup>3</sup> )	11,50	0,810	1800,0	0,14		
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R <sub>s,A</sub> = 8,49 R <sub>s,B</sub> = 7,41 R <sub>s,C</sub> = 4,90 R <sub>s,D</sub> = 3,82	
<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>						<b>R<sub>m,zul.</sub> = 1,0</b>	<b>R<sub>m</sub> = 7,64</b>
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,13 R <sub>se</sub> = 0,04	
187,43 m <sup>2</sup>	35,2 %	263,3 kg/m <sup>2</sup>	24,00 W/K	10cm-Regel :	640 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,13 W/m<sup>2</sup>K</b>	
				3cm-Regel :	838 Wh/K		

<b>Bauteil:</b>		Boden EG-8 + Boden EG-7 + Boden EG-6 + Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3 + Boden EG...			Fläche :		140,07 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-Estrich	6,00	1,400	2000,0	0,04		
	2	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	12,00	0,035	60,0	3,43		
	3	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	2300,0	0,09		
	4	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	8,00	0,035	25,0	2,29		
	<b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b>						<b>R<sub>zul.</sub> = 0,90</b>	<b>R = 5,84</b>
	Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R <sub>si</sub> = 0,17 R <sub>se</sub> = 0,00	
	140,07 m <sup>2</sup>	26,3 %	589,2 kg/m <sup>2</sup>	23,29 W/K	10cm-Regel :	2335 Wh/K	<b>U - Wert</b> <b>0,17 W/m<sup>2</sup>K</b>	
					3cm-Regel :	4669 Wh/K		

<b>Bauteil:</b>	AT 001	Fläche / Ausrichtung :		2,19 m <sup>2</sup>	N
	AT 002			2,19 m <sup>2</sup>	N
<b>Maßnahme:</b>	- keine oder energetisch nicht relevant -				
					<b>U-Wert</b> <b>1,20 W/m<sup>2</sup>K</b>

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

<b>Fenster:</b>	F 018 + F 019 + F 020 + F 017	Fläche / Ausrichtung :	5,13 m <sup>2</sup>	N
	F 011 + F 012		1,27 m <sup>2</sup>	N
	F 009 + F 010		4,27 m <sup>2</sup>	N
	F 022 + F 021		4,27 m <sup>2</sup>	W
	F 006 + F 005		4,37 m <sup>2</sup>	W
	F 014 + F 016 + F 013 + F 015		5,13 m <sup>2</sup>	S
	F 003 + F 004 + F 001 + F 002		13,08 m <sup>2</sup>	S
	F 023 + F 024		4,31 m <sup>2</sup>	O
	F 008 + F 007		4,37 m <sup>2</sup>	O
	<b>Maßnahme:</b>	- keine oder energetisch nicht relevant -		
				<b>U-Wert</b> <b>0,90 W/m<sup>2</sup>K</b>