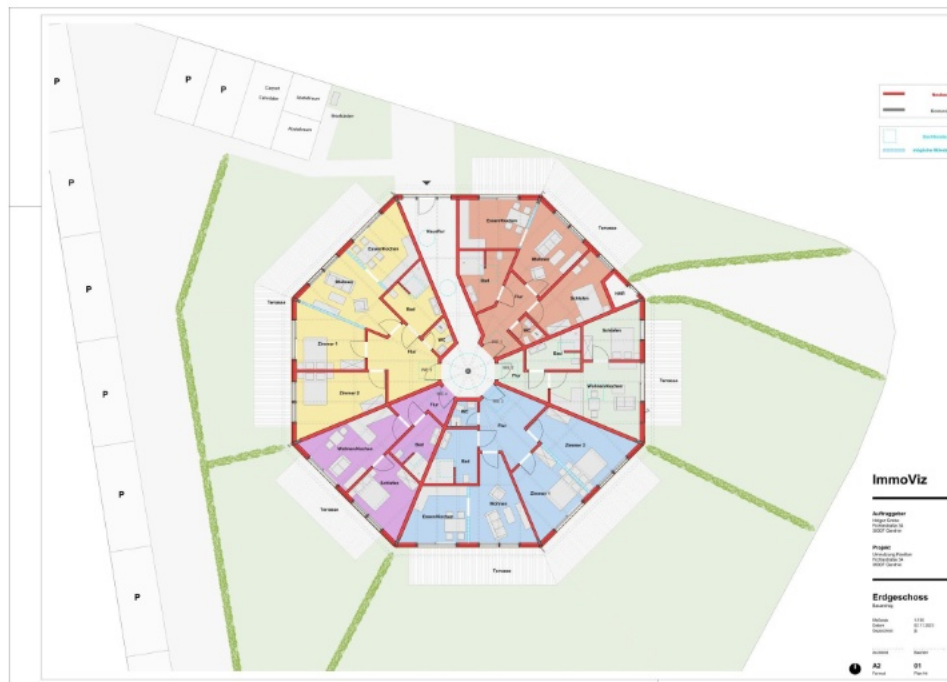
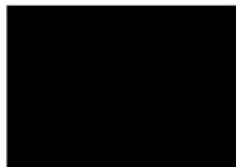


DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Fichtestraße 34
39307 Genthin

Auftraggeber:



Variante: Bauteilberechnung
Erstellt von: Florian Lange
Rudolf-Breitscheid-Straße 18
14789 Wusterwitz
Tel.: 0176 46527335
E-Mail: florian.lange@energieanlagen-lange.de

Erstellt am: 20.08.2024
Geändert am: 20.08.2024

20.08.2024

(Datum)

(Unterschrift)

Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr:	1991
Baujahr Wärmeerzeugung:	2024
Gebäudeart:	Wohngebäude
Gebäudetyp:	Bestandsgebäude
Wohneinheiten:	5

Beheizte Wohnfläche	A_{Wohn} :	308 m ²
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	338 m ²
Nutzfläche	A_{N} :	369 m ²
Hüllfläche	A :	1073 m ²
Volumen	V_e :	1452 m ³
Luftvolumen	V :	1104 m ³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

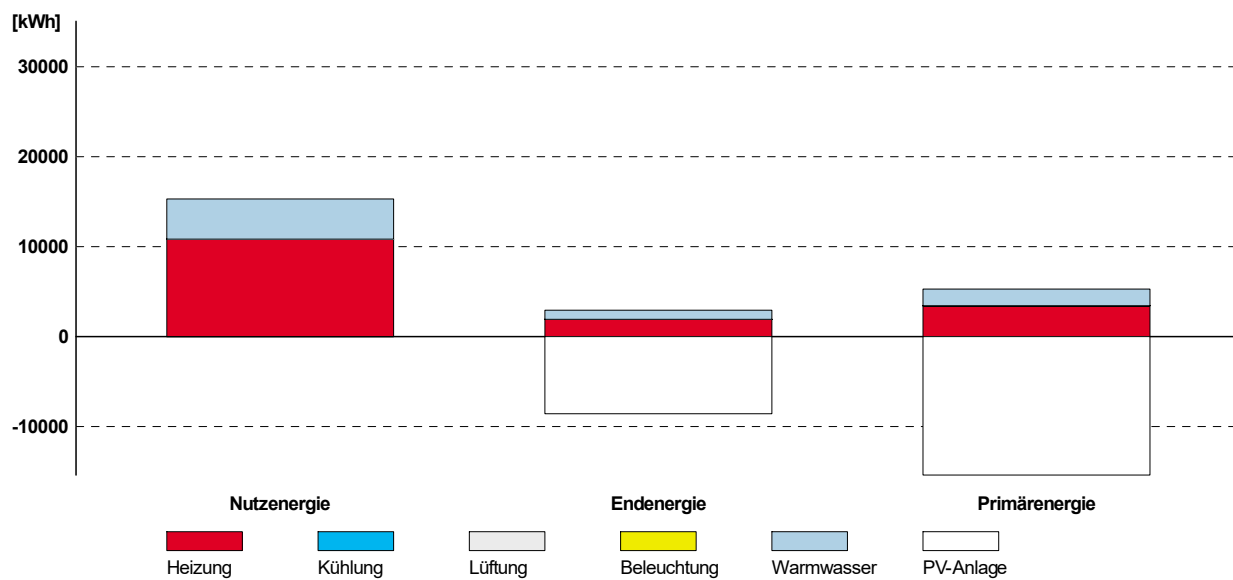
Vollgeschoss	n_G :	1
Geschosshöhe	h_G :	3,40 m
Charakteristische Breite	B :	36,00 m
Charakteristische Länge	L :	10,00 m

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

Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	15279	10841	0	0	0	4438	0
	41,40	29,37	0	0	0	12,02	0
Endenergie	2965	1932	0	0	0	1033	(-8534)
	8,03	5,24	0	0	0	2,80	(-23,12)
Primärenergie	5337	3478	0	0	0	1859	(-15361)
	14,46	9,42	0	0	0	5,04	(-41,62)

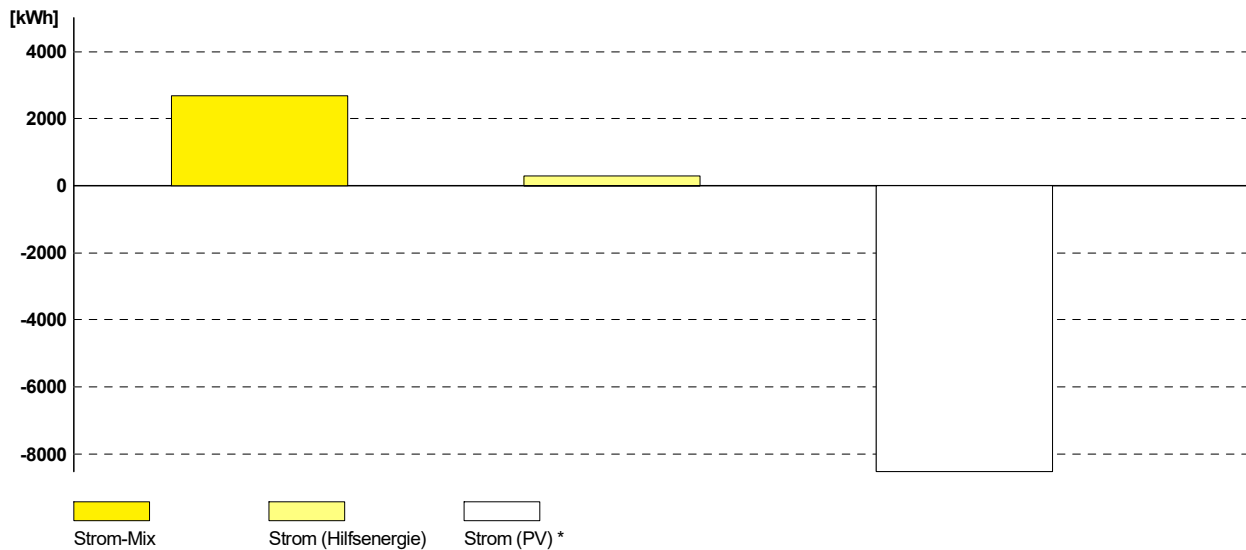
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	2679	1646	0	0	0	1033	0
Strom (Hilfsenerg...	286	286	0	0	0	0	0
Strom (PV) *	-8534	-1963	0	0	0	-1024	-8534

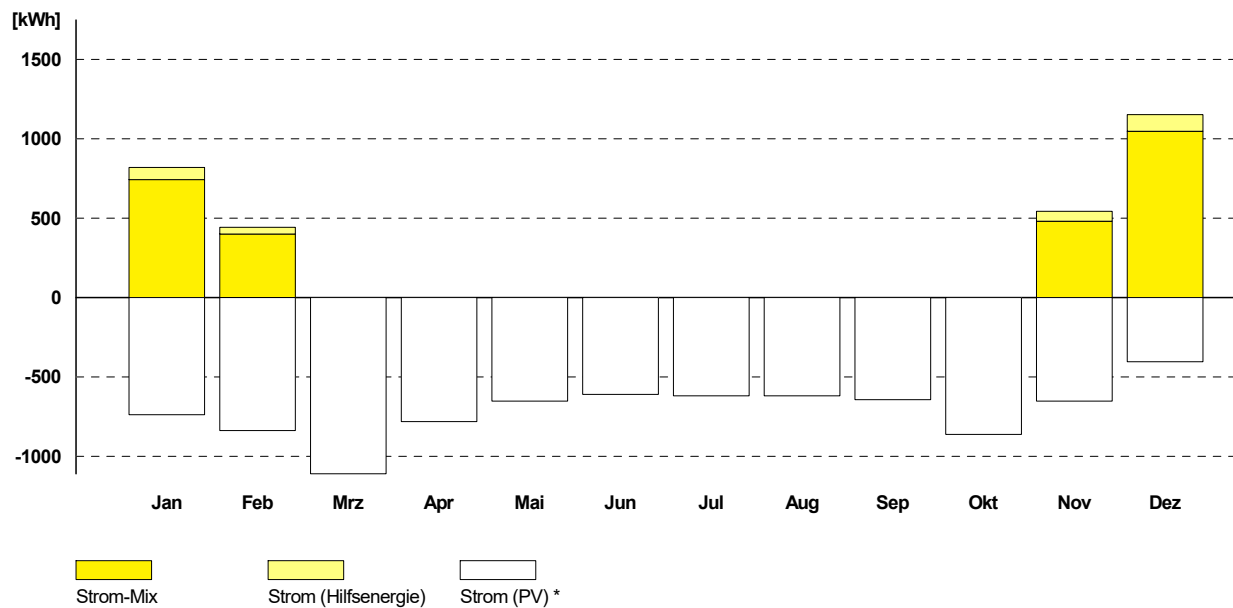
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

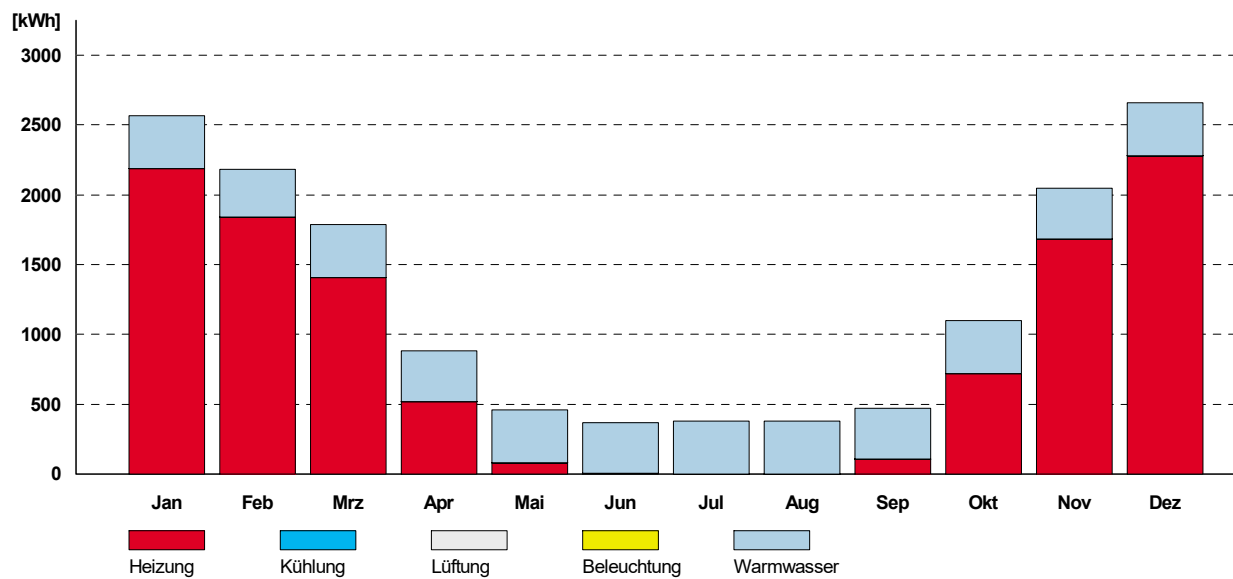
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	2679	743	403	0	0	0	0	0	0	0	0	483	1050
Strom (Hilfsener...	286	75	44	0	0	0	0	0	0	0	0	61	106
Strom (PV) *	-8534	-741	-838	-1110	-780	-654	-608	-622	-622	-642	-861	-653	-403
Gesamt	2965	818	447	0	0	0	0	0	0	0	0	544	1156

* PV bereits beim Strom verrechnet



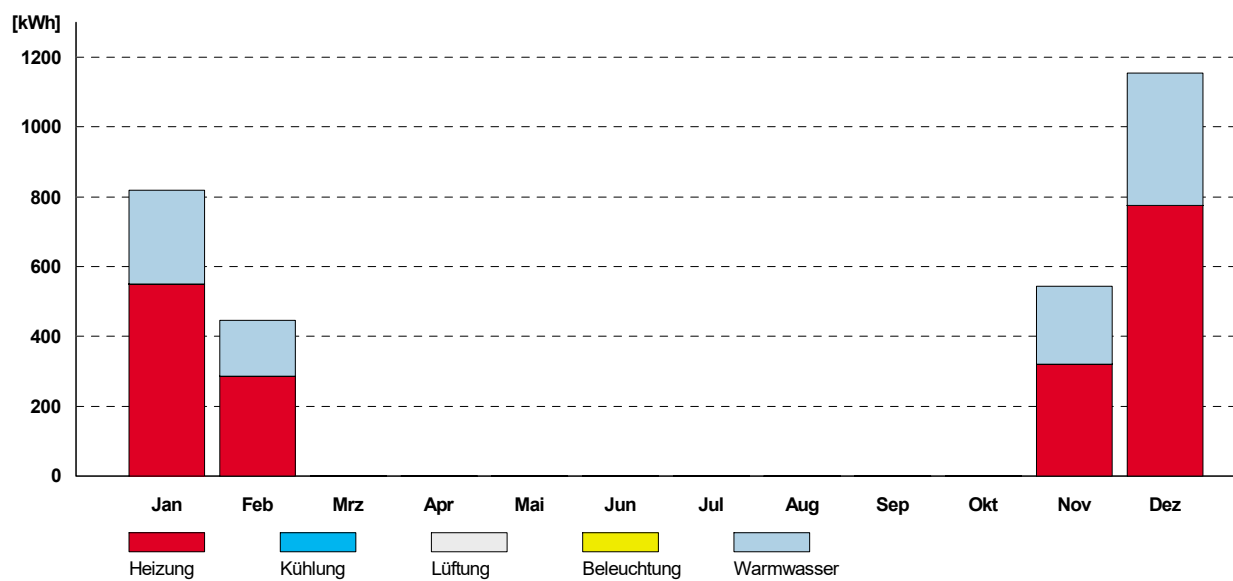
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	10841	2190	1839	1407	520	82	8	0	0	109	721	1682	2281
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	4438	377	340	377	365	377	365	377	377	365	377	365	377
Gesamt	15279	2567	2180	1784	885	459	373	377	377	473	1098	2047	2658



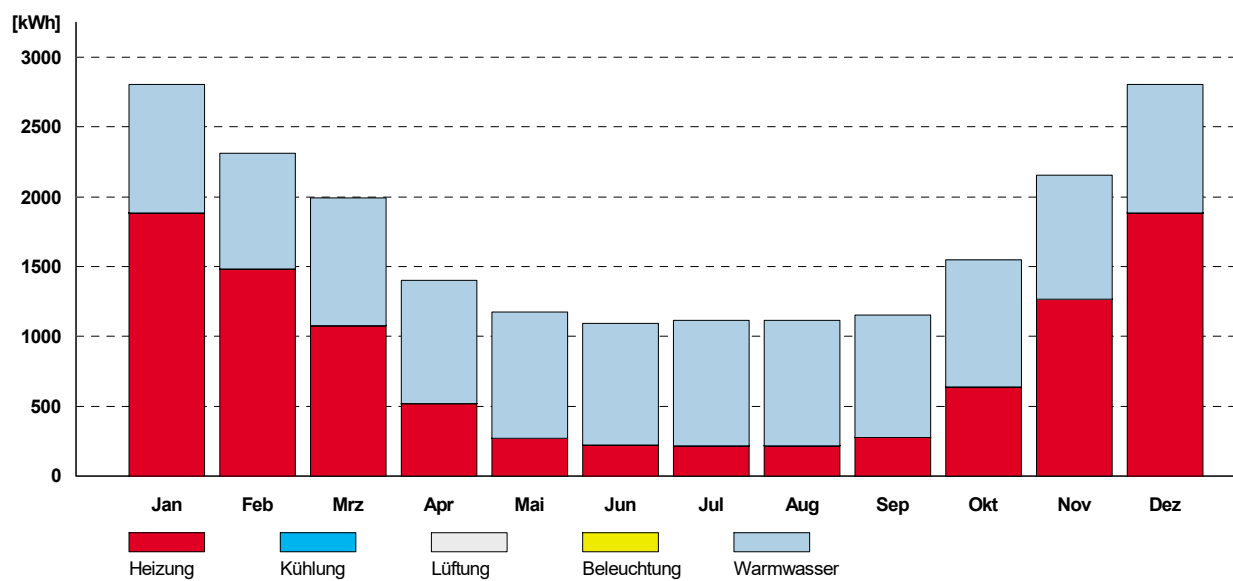
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	1932	550	286	0	0	0	0	0	0	0	0	320	776
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	1033	269	161	0	0	0	0	0	0	0	0	224	379
Gesamt	2965	818	447	0	0	0	0	0	0	0	0	544	1156



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	9966	1885	1483	1080	522	272	220	218	218	278	639	1267	1885
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	10732	921	831	917	882	906	874	901	901	877	912	888	921
Gesamt	20698	2806	2314	1997	1405	1178	1094	1119	1119	1155	1550	2155	2806



Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

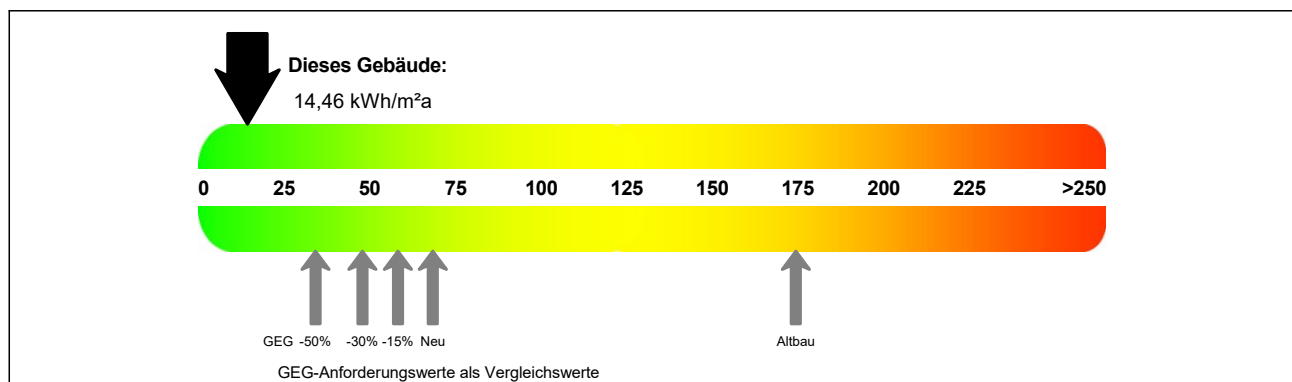
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m² Gebäudenutzfläche sowie des spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten.

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 2024 - 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/m ² a]	14,46	174,52	68,56	58,28	47,99	34,28
Transmissionswärmeverlust H'_T [W/m ² K]	0,189	0,700	0,346	0,294	0,242	0,173

Gebäudeart:	Wohngebäude	
Gebäudetyp:	Bestandsgebäude	
Energiebezugsfläche	A_{EBF} :	369 m ²
Hüllfläche	A :	1073 m ²
Volumen	V_e :	1452 m ³

Zone Wohnen

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

Geometrie:

Bruttovolumen	V_e :	1452,46 m ³
Luftvolumen	V :	1103,87 m ³
Nutzfläche	A_N :	369,10 m ²
Nettogrundfläche	A_{NGF} :	338,34 m ²
Hüllfläche	A_{Zone} :	1072,57 m ²

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,05 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{T,D,WB}$:	53,6 W/K
Nutzungsprofil:		Wohnung Mehrfamilienhaus
Anteil der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche	a_{TB} :	15,00 %

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V :	1103,87 m ³
Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel (bedarfsgeführt)	n_{nutz} :	0,45 1/h
Mindestaußenluftvolumenstrom	V_{nutz} :	496,74 m ³ /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_{inf}	0,07 1/h
Fenster	n_{win}	0,08 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{inf+win}$	0,15 1/h

Nutzungszeiten:

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

Heizung:

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

Lüftung:

Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel (bedarfsgeführt)	n_{nutz}	0,45 1/h
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung
Mittlerer Anlagenluftwechsel (bedarfsgeführt)	n_{mech}	0,35 1/h

Beleuchtung:

Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v	1,00
Verschmutzungsfaktor	k_2	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$	90 Wh/m²d

Trinkwarmwasser:

Warmwasser-Nutzwärmebedarf	$Q_{w,b}$	4438 kWh/a
bezogen auf die Nettogrundfläche	$q_{w,b}$	15,0 kWh/m²a
bezogen auf die Nutzfläche	$q_{w,b}$	12,0 kWh/m²a

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

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	88,83	84,62	71,53	50,49	27,58	15,43	4,68	6,55	26,65	49,09	74,34	89,30
Lüftung	27,55	26,68	23,61	17,53	10,52	6,18	6,44	8,93	10,21	17,08	24,31	27,65
Solare Strahlung	1,34	0,96	0,07	0	0	0	0	0	0	0,21	1,32	1,73
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	117,72	112,26	95,21	68,02	38,11	21,61	11,11	15,47	36,86	66,38	99,96	118,67

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen gespeicherte 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
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	1,20	1,89	2,50	2,39	1,25	0	0	0
Solare Strahlung	5,29	5,55	12,80	24,99	26,88	28,59	25,63	22,33	16,94	11,24	4,26	2,78
Innere Quellen	42,88	42,26	39,90	36,68	34,87	34,55	34,28	34,28	34,99	37,27	41,03	43,19
Gesamt	48,17	47,81	52,70	61,67	62,95	65,02	62,40	59,00	53,18	48,51	45,29	45,97

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz:**

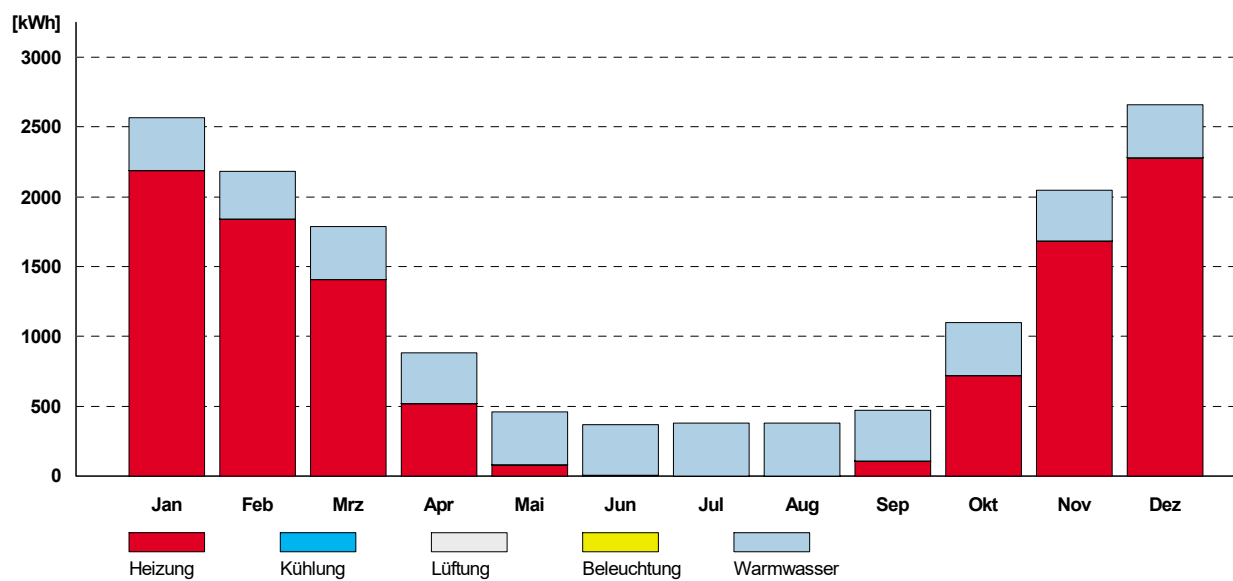
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV *
Nutzenergie	15279	10841	0	0	0	4438	0
	41,40	29,37	0	0	0	12,02	0
Endenergie	2965	1932	0	0	0	1033	(-8534)
	8,03	5,24	0	0	0	2,80	(-23,12)
Primärenergie	5337	3478	0	0	0	1859	(-15361)
	14,46	9,42	0	0	0	5,04	(-41,62)

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	2679	1646	0	0	0	1033	0
Strom (Hilfsenerg...	286	286	0	0	0	0	0
Strom (PV) *	-8534	-1963	0	0	0	-1024	-8534

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	10841	2190	1839	1407	520	82	8	0	0	109	721	1682	2281
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	4438	377	340	377	365	377	365	377	377	365	377	365	377
Gesamt	15279	2567	2180	1784	885	459	373	377	377	473	1098	2047	2658



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 ¹ 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 Unbeheizten

Nennleistung ¹	Q_N :	20,00 kW
Baujahr:		2024
Wärmepumpentyp:		Luft-Wasser
Betriebsart:		elektrisch angetrieben
Umweltwärme	Q_{in} :	8854 kWh

Mit elektrischer Nachheizung:	Ja
Sperrzeit durch Energieversorger:	Nein
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	$\vartheta_{VL,Max}$: 45,00 °C

Bivalenter Betrieb:	Ja
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:	Parallelbetrieb
Bivalenztemperatur	ϑ_{bp} : -2 °C
Wärmequelle:	Außenluft
Wärmeverteilsystem:	Flächenheizung
Heizgrenztemperatur	ϑ_{HG} : 8,0 °C (hochgedämmt)
Speicher (Heizung):	Speicher 1
Speicher (TWW):	Kein Speicher
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:	5,0 °C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:	0,0 °C

Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$: 0 W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim} : 5,00 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim} : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$: 16 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek} : 1,74 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δp_{sek} : 10,00 kPa

Pufferspeicher: Speicher 1

Baujahr:	2024
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) ¹ V_s :	250,00 l

Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:	Nein
Umgebungstemperatur:	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)

Heizkreis: Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	43,28	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Wohnen	5,27	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Wohnen	75,00	0,200

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p variabel	82,80	56,05

Art des Rohrnetzes:	Zweirohrheizung
Auslegungstemperatur:	55/45°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler - mit Optimierung

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Trinkwarmwasseranlage**Versorgungsbereich****Warmwasser-Erzeugung 1****Erzeuger:****Erzeuger 1**

Typ:

Elektro-Durchlauferhitzer

Nennleistung ¹ Q_N : 22,00 kW

Baujahr:

2024

Brennstoff:

Strom-Mix

Erzeugernutzwärmeabgabe

 Q_{outg} : 820,85 kWh**TWW-Kreis:****DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Verteilungs-Leitung	im beheizten Gebäudebereich (pauschal)	20,00	0,200

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	13	-	-

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

Versorgungsbereich**Warmwasser-Erzeugung 2****Erzeuger:**

Typ:

Nennleistung ¹

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeugernutzwärmeabgabe

 Q_N : Q_{outg} :**Erzeuger 1**

Elektro-Durchlauferhitzer

22,00 kW

2024

Strom-Mix

854,51 kWh

TWW-Kreis:**DHWKreis 2**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	20,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	13	-	-

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

Versorgungsbereich**Warmwasser-Erzeugung 3****Erzeuger:**

Typ:

Nennleistung ¹

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeugernutzwärmeabgabe

 Q_N : Q_{outg} :**Erzeuger 1**

Elektro-Durchlauferhitzer

22,00 kW

2024

Strom-Mix

1409,24 kWh

TWW-Kreis:**DHWKreis 3**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	20,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	25	-	-

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

Versorgungsbereich**Warmwasser-Erzeugung 4****Erzeuger:**

Typ:

Nennleistung ¹

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeugernutzwärmeabgabe

 Q_N : Q_{outg} :**Erzeuger 1**

Elektro-Durchlauferhitzer

22,00 kW

2024

Strom-Mix

1409,24 kWh

TWW-Kreis:**DHWKreis 4**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	20,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	25	-	-

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

Versorgungsbereich**Warmwasser-Erzeugung 5****Erzeuger:**

Typ:

Nennleistung ¹

Baujahr:

Brennstoff:

Erzeugernutzwärmeabgabe

 Q_N : Q_{outg} :**Erzeuger 1**

Elektro-Durchlauferhitzer

22,00 kW

2024

Strom-Mix

1409,24 kWh

TWW-Kreis:**DHWKreis 5**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Wohnen	20,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung:

dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation:

ohne Zirkulation

Gebäudeart:

Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	25	-	-

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

Wohnungslüftungssystem**Wohnungslüftungsanlage:****Lüftungsanlage 1**

Art der Wohnungslüftung:		Zu- und Abluftsystem
Versorgte Fläche	A:	338,34 m ²
Zuluft-Volumenstrom	V _{ZUL} :	386,35 m ³ /h
Abluft-Volumenstrom	V _{ABL} :	386,35 m ³ /h
Wohnungslüftungsgerät:		RVEinheit 1 (ZuAbLS)
Baujahr:		2024
Verhalten beim Abtaubetrieb:		Vorwärmung der Außenluft mit einem Wärmetauscher
Mit Wärmetauscher:		Ja
Wärmebereitstellungsgrad ¹	η_{WRG} :	85 %
Temperaturgrenze für die Ventilatorabschaltung:		Standardwert - Abschalten Zuluftventilator grösser/gleich -6° C
Wärmeverluste des Lüftungsgerätes:		Geringe Wärmeverluste - Aufstellung im beheizten Bereich
Dichtheit des Lüftungsgerätes:		Standardwert - Leckage kleiner 5 % * mittl. Volumenstrom
Elektrische Vorerwärmung:		Ja
Einschaltpunkt des Frostschutzbetriebes	θ_{e} :	-10,00 °C
Elektrische Nacherwärmung:		Nein
Hilfsenergie der Regelung bei Erzeugung:		Ja
Hilfsenergie der Ventilatoren bei Erzeugung:		Ja
Ventilatormotortyp:		DC-Motoren (Gleichstrom-Motor)

Luftkanal:**Wohnungsluftkreis 1**

Art des Systems:	dezentral (Einzelventilator oder Raumgerät)
Kanäle:	
keine	

Ventilatoren:

keine

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ^{*)} [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Wohnen	100	-	-

*) Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmluftkreis die Zone versorgt.

Photovoltaikanlage**Erzeuger:****PV-Anlage**

Name:

PV-Anlage

Gesamtfläche

A: 219,78 m²

Modul-Ausrichtung:

Süd

Neigung:

15 °

Peakleistung der Anlage

P_{pk}: 40,00 kW

Systemleistungsfaktor

f_{perf}: 0,7000

Technologie:

kristallin

Stärke der Belüftung:

Unbelüftete Module

Batterie vorhanden:

Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG

Q_{p,PV}: 15361 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	28763	741	838	2044	3683	4228	4373	3918	3553	2576	1753	653	403

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_i kWh/Einheit	Brennwert H_s kWh/Einheit	Verhältnis H_s/H_i *
Erdgas E	m ³	10,42	11,57	1,11
Strom	kWh	1,00		

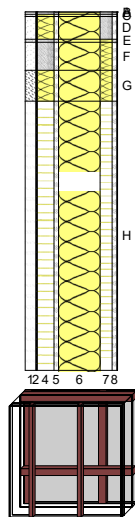
* Bitte beachten: In der GEG-Berechnung für den Wohnungsbau nach DIN 4108-6 / DIN 4701-10 sind die Endenergiewerte auf den Heizwert bezogen - in der Berechnung nach DIN 18599 hingegen auf den Brennwert. Standardwerte für das Verhältnis H_s/H_i aus DIN 18599-1 Anhang B.

	Einheit	Arbeitspreis Cent/Einheit	Arbeitspreis Cent/kWh	Grundpreis Euro/Jahr
Erdgas E	m ³	98,0	9,41	160
Strom	kWh	27,8	27,80	50

	Primär- energie- faktor	CO ₂ - Emissionen g/kWh	SO ₂ - Emissionen g/kWh	NO _x - Emissionen g/kWh
Erdgas E	1,10	240	0,157	0,200
Strom	1,80	560	1,111	0,583

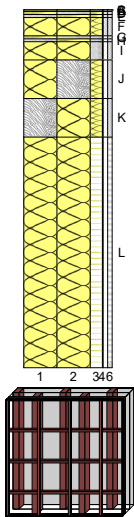
Anhang - U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile

Bauteil:	Dach 001-18 Flurdach (thermische Hülle)	Fläche / Ausrichtung :				27,42 m²	N
	Dach 001-10					49,00 m²	NW
	Dach 001-11					49,00 m²	W
	Dach 001-12					49,00 m²	SW
	Dach 001-13					49,00 m²	S
	Dach 001-14					49,00 m²	SO
	Dach 001-16					49,00 m²	O
	Dach 001-17					49,00 m²	NO

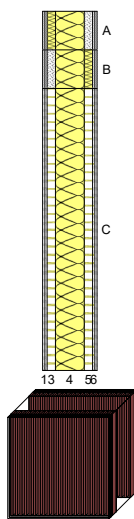
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	Bestands-Aufbau:					
	-	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³)	5,00	0,180	700,0	
	-	Glasvlies-Bitumendachbahn (DIN 52143)	0,20	0,170	1200,0	
	-	Kunststoff-Dachbahn PIB (DIN 16731)	0,40	0,200	700,0	
	-	PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLG 030 < 80mm)	8,00	0,030	30,0	
	-	Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³)	3,00	0,180	700,0	
	-	Spanplatten (DIN 12524 - 900 kg/m³)	2,00	0,180	900,0	
	-	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,30	0,170	1200,0	
Sanierter Aufbau:						
1	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,5 cm; Zwischenraum (Füllung): 90,5 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) ruhende Luftschicht (horizontal) bis 300mm Dicke		5,00	0,180	700,0	0,28 0,16
2	Glasvlies-Bitumendachbahn (DIN 52143)		0,20	0,170	1200,0	0,01
3	Kunststoff-Dachbahn PIB (DIN 16731)		0,40	0,200	700,0	0,02
4	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 9,5 cm; Zwischenraum (Füllung): 90,5 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m³) PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLG 030 < 80mm)		8,00	0,130	500,0	0,62 2,67
5	Sperrholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)		2,00	0,130	500,0	0,15
6	Dämmplatten Flachdach		20,00	0,040	-	5,00
7	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 5,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 60,0 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)		6,00	0,180	700,0	0,33 2,50
8	Sperrholz (DIN 12524 - 500 kg/m³)		2,00	0,130	500,0	0,15
9	Dachschindel		0,30	0,170	1100,0	0,02
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{λ, A} = 6,58 R _{λ, B} = 6,47 R _{λ, C} = 8,63 R _{λ, D} = 8,52 R _{λ, E} = 8,75 R _{λ, F} = 8,63 R _{λ, G} = 10,80 R _{λ, H} = 10,68
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R _{m,zul.} = 1,0			R _m = 9,74
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherefähigkeit		R _{si} = 0,10
370,42 m²	34,5 %	43,1 kg/m²	37,28 W/K	25,0 %	10cm-Regel : 1752 Wh/K 3cm-Regel : 363 Wh/K	R _{se} = 0,10
						U - Wert 0,10 W/m²K
						Bestand: 0,58 W/m²K

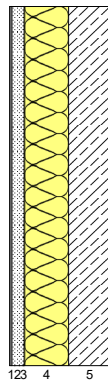
U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:	AW 002-2	Fläche / Ausrichtung :				10,80 m²	N
	AW 003					20,95 m²	NW
	AW 004					22,62 m²	W
	AW 005					22,63 m²	SW
	AW 006					22,61 m²	S
	AW 007					22,63 m²	SO
	AW 008					22,59 m²	O
	AW 001-2					15,04 m²	NO

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W
	Bestands-Aufbau:					
	-	Brettsper Holz (Fichte)	14,00	0,120	450,0	
	Sanierter Aufbau:					
	1	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)	16,00	0,180 0,024	700,0 30,0	0,89 6,67
	2	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 10,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 70,0 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) PUR/PIR-Hartschaum (DIN 13165 - WLG 028 >= 80mm)	16,00	0,180 0,028	700,0 30,0	0,89 5,71
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 4,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm; um 90° gedreht Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) Steinwolle Dämmkeil 035	6,00	0,180 0,035	700,0 50,0	0,33 1,71
	4	Kunststoff-Dachbahn PIB (DIN 16731)	0,30	0,200	700,0	0,02
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 4,0 cm; Zwischenraum (Füllung): 50,0 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) stark belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke (hinterlüftetes Bauteil)	2,00	0,180 -	700,0 1,3	0,11 ---
	6	Nutzholz (475 kg/m³ - zB Fichte/Tanne) - gehobelt, techn. getrocknet	2,00	-	475,0	---
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						$R_{\lambda, A} = 8,18$ $R_{\lambda, B} = 7,23$ $R_{\lambda, C} = 13,01$ $R_{\lambda, D} = 9,56$ $R_{\lambda, E} = 8,61$ $R_{\lambda, F} = 14,39$ $R_{\lambda, G} = 7,90$ $R_{\lambda, H} = 6,95$ $R_{\lambda, I} = 12,73$ $R_{\lambda, J} = 9,28$ $R_{\lambda, K} = 8,33$ $R_{\lambda, L} = 14,11$
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			$R_{m, zul.} = 1,0$			$R_m = 10,28$
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		$R_{s_1} = 0,13$	
159,88 m²	14,9 %	54,9 kg/m²	15,17 W/K	10,2 %	10cm-Regel : 622 Wh/K	$R_{s_2} = 0,13$
					3cm-Regel : 187 Wh/K	U - Wert
						0,09 W/m²K
						Bestand: 0,75 W/m²K

U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:		IW 001 + IW 017 + IW 016 + IW 003 + IW 002 + IW 019 + IW 010 + IW 009 + IW 013 + IW 018 + IW ...				Fläche : 126,25 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	Bestands-Aufbau:						
	-	binderholz Brettsperrholz BBS (Fichte)	14,00	0,120	450,0		
	Sanierter Aufbau:						
	1	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
	2	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
	3	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 0,1 cm; Zwischenraum (Füllung): 0,1 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	4,00	0,180 0,035	700,0 60,0	0,22 1,14	
	4	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,035	60,0	4,00	
	5	Gefach - Stützen- / Balkenbreite: 0,1 cm; Zwischenraum (Füllung): 0,1 cm Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m³) Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	4,00	0,180 0,035	700,0 60,0	0,22 1,14	
	6	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
	7	Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,25	0,250	900,0	0,05	
Wärmedurchlasswiderstände der einzelnen Abschnitte (siehe Skizze)						R _{s, A} = 5,57 R _{s, B} = 5,57 R _{s, C} = 6,49	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{m,zul.} = 1,0			R_m = 6,02	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
126,25 m²	11,8 %	83,8 kg/m²	20,09 W/K 13,5 %		10cm-Regel : 957 Wh/K 3cm-Regel : 810 Wh/K		R _{se} = 0,13
							U - Wert 0,16 W/m²K
Bestand: 0,75 W/m²K							

Bauteil:		Boden EG-7 + Boden EG-6 + Boden EG-5 + Boden EG-4 + Boden EG-3				Fläche : 359,11 m²	
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand	
			cm	W/(mK)	kg/m³	m²K/W	
	Bestands-Aufbau:						
	-	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	2300,0		
	Sanierter Aufbau:						
	1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)	1,00	1,300	2300,0	0,01	
	2	Anhydrit-Estrich	6,00	1,200	2100,0	0,05	
	3	PA-Folien Dicke > 0,05 mm	0,06	0,300	100,0	0,00	
	4	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 024)	21,00	0,024	30,0	8,75	
	5	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	20,00	2,300	2300,0	0,09	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 0,90			R = 8,90	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust		wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
359,11 m²		33,5 %	615,4 kg/m²		10cm-Regel : 14505 Wh/K 3cm-Regel : 6117 Wh/K		R _{se} = 0,00
							U - Wert 0,11 W/m²K
							Bestand: 3,89 W/m²K

Bauteil:	TN - Eingangstür Flur	Fläche / Ausrichtung : 2,10 m² N	
Maßnahme:	Leichtmetallrahmentür 1,1		
		U-Wert 1,10 W/m²K	
		Bestand: 0,00 W/m²K	

U - Wert - Ermittlung - sanierte Bauteile (Fortsetzung)

Bauteil:	TNW	Fläche / Ausrichtung :	2,10 m ²	NW
	TW		2,10 m ²	W
	TSW		2,10 m ²	SW
	TS		2,10 m ²	S
	TSW		2,10 m ²	SO
	TO		2,10 m ²	O
	TNO		2,10 m ²	NO
	Eingangstüren Flur		11,55 m ²	N
Maßnahme: Leichtmetallrahmentür 1,1				
				U-Wert 1,10 W/m²K
				<i>Bestand: 0,00 W/m²K</i>

Fenster:	F 01 + F 02	Fläche / Ausrichtung :	3,36 m ²	N
	F 03 + F 04		5,04 m ²	NW
	F 05 + F 06		3,36 m ²	W
	F 07 + F 08		3,36 m ²	SW
	F 09 + F 10		3,36 m ²	S
	F 11 + F 12		3,36 m ²	SO
	F 13 + F 14		3,36 m ²	O
	F 15 + F 16		3,36 m ²	NO
Maßnahme: 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung 3/0,5/0,8				
				U-Wert 0,70 W/m²K
				<i>Bestand: 2,70 W/m²K</i>