

I

14.01.20

**Berechnung der Anlage nach DIN V 18599:2011-03****Variante: Ausführung****Trinkwarmwasser Kreis zentral: Kreis TW**

Laufzeit der Zirkulationspumpe/Rohrbegleitheizung z:	24,0 h/d
Temperaturspreizung in der Zirkulationsleitung $\Delta H_z$ :	5,0 °C
tägliche Nutzungsdauer $t_{\text{Nutz,T}}$ mit Temperatur $\vartheta_{\text{w,m}}$ ohne Zirkulation:	0,0 h/d
tägliche Nutzungsdauer $t_{\text{Nutz,T}}$ mit Temperatur $\vartheta_{\text{w,m}}$ mit Zirkulation:	24,0 h/d
Auslegungs-Wärmeverlustleistung im Zirkulationsnetz $Q_{\text{w,d}}$ :	8455,2 W
Nutzenergiebedarf TW-Kreis $Q_{\text{w}}$ :	64065 kWh/a
Hilfsenergiebedarf TW-Kreis $W_{\text{w}}$ :	635 kWh/a

**Trinkwarmwasser Erzeugungseinheit: Erzeugungseinheit TW BHKW**

Nutzenergiebedarf $Q_{\text{w,b}}$ :	60862 kWh/a
Hilfsenergiebedarf $W_{\text{w}}$ :	604 kWh/a
<b>Erzeugernutzwärme <math>Q_{\text{w,outg}}</math>:</b>	<b>129971 kWh/a</b>

**95%****Trinkwarmwasser Erzeugungseinheit: Erzeugungseinheit TW BWT**

Nutzenergiebedarf $Q_{\text{w,b}}$ :	3203 kWh/a
Hilfsenergiebedarf $W_{\text{w}}$ :	129 kWh/a
<b>Erzeugernutzwärme <math>Q_{\text{w,outg}}</math>:</b>	<b>6758 kWh/a</b>

**5%****Trinkwarmwasser Übergabe: Übergabe Wohnbereich**

Nutzenergieabgabe an die Zone $Q_{\text{w,b}}$ :	64065 kWh/a
--	-------------

**Trinkwarmwasser Verteilerleitungen: Verteilerleitungen**

Länge der Leitung L:	474,8 m
U-Wert der Leitung U:	0,20 W/(mK)
jährlicher Wärmeverlust der Leitung $Q_{\text{w,d,a}}$ :	25192 kWh/a

I

14.01.20

**Trinkwarmwasser Strangleitungen: Strangleitungen**

Länge der Leitung L:	511,8 m
U-Wert der Leitung U:	0,25 W/(mK)
jährlicher Wärmeverlust der Leitung $Q_{w,d,a}$ :	34622 kWh/a

**Trinkwarmwasser Sticleitungen: Sticleitungen**

Länge der Leitung L:	384,4 m
U-Wert der Leitung U:	0,25 W/(mK)
jährlicher Wärmeverlust der Leitung $Q_{w,d,a}$ :	11284 kWh/a

**Trinkwarmwasser Zirkulationspumpe: Zirkulationsspumpe**

maximale Rohrleitungslänge $L_{max}$ :	165,3 m
Differenzdruck Trinkwassererwärmer $\Delta p_{app}$ :	1 kPa
Differenzdruck im Auslegungspunkt $\Delta p$ :	30 kPa
Pumpenleistung $P_{Pump}$ :	64 W
Aufwandszahl für Betrieb der Zirkulationspumpe $e_{w,d,aux}$ :	6,01
jährliche Hilfsenergie Pumpe $W_{w,d}$ :	635 kWh/a

**Trinkwarmwasser indirekt beheizter TW-Speicher: TWW-Speicher**

Speichervolumen $V_s$ :	1313 l
Bereitschaftswärmeverlust $q_{B,s}$ :	5,31 kWh/d
Nennleistung Speicherladepumpe $P_{Pumpe}$ :	27,0 W
Laufzeit Speicherladepumpe $t_p$ :	0,0 h/a
jährliche Hilfsenergie Speicher $W_{w,s}$ :	0 kWh/a

**Trinkwarmwasser Erzeugung über Heizungs-Erzeuger: Brennwertkessel Spitzenlast**

Nennwärmeleistung $Q_n$ :	140,0 kW
vom Erzeuger gedeckte Wärmeenergie TW $Q_{outg,w,g}$ :	6758 kWh/a
Primärenergiefaktor $f_p$ :	1,10

**Lüftung Warmluftkreis: Kreis WLA Abluftanlage**

Nutzenergiebedarf Heizen $Q_v$ :	0 kWh/a
----------------------------------	---------

I

14.01.20

Hilfsenergiebedarf Ventilatoren  $W_v$ :

0 kWh/a

**Lüftung WLA-Systemeinheit: Erzeugungseinheit WLA Abluft**Zuschlag für Erdreich-Zuluft-Wärmeübertrager  $f_{EWÜT}$ : 0,00Gradtagszahl der Luftvorwärmung  $F_{Gt,Vorw}$ : 0,0 KhHilfsenergiebedarf der Regelung  $W_{rv,Reg}$ : 0 kWh/aHilfsenergiebedarf der Ventilatoren  $W_{rv}$ : 13424 kWh/aHilfsenergiebedarf zur Luftvorwärmung (Frostschutzbetrieb)  $W_{rv,Vorw}$ : 0 kWh/a**Lüftung Warmluftübergabe: Übergabe Zuluft**Gesamtnutzungsgrad für die Übergabe im Raum  $\eta_{rv,ce}$ : 0,92Nennleistung der Regler nach Auslegung  $p_{C,rv}$ : 0,10 W**Heizung Heizkreis Raumheizung: Heizkreis Raumheizung**Vorlauftemperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen  $\vartheta_{VA}$ : 55 °CRücklauftemperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen  $\vartheta_{RA}$ : 45 °Cmittlere Temperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen  $\vartheta_{HK,A}$ : 50 °Cmittlere Übertemperatur Heizmedium bei Auslegungsbedingungen  $\Delta\vartheta_A$ : 30 °CNutzenergiebedarf  $Q_{h,b}$ : 66234 kWh/aHilfsenergiebedarf  $W_h$ : 270 kWh/a**Heizung Erzeugungseinheit: Erzeugungseinheit Heizung**Nutzenergiebedarf Heizung  $Q_{h,b}$ : 66234 kWh/aNutzenergiebedarf RLT  $Q_{h,b}$ : 0 kWh/aNutzenergiebedarf Absorptionskältemaschine  $Q_{h,r,b}$ : 0 kWh/aNutzenergiebedarf Gesamt  $Q_{h,b}$ : 66234 kWh/aErzeugernutzwärme Heizung  $Q_{outg,H}$ : 89473 kWh/aErzeugernutzwärme RLT  $Q_{outg,H}$ : 0 kWh/aErzeugernutzwärme Absorptionskältemaschine  $Q_{outg,H,r}$ : 0 kWh/aErzeugernutzwärme Gesamt  $Q_{outg}$ : 89473 kWh/aHilfsenergiebedarf  $W_h$ : 453 kWh/a

I

14.01.20

**Heizung Übergabe freie Heizflächen: Übergabe Wohnbereich**

Faktor für Strahlungseinfluss $f_{\text{Radiant}}$ :	1,00
Faktor für intermittierenden Betrieb $f_{\text{int}}$ :	1,00
Gesamtnutzungsgrad für die Wärmeübergabe im Raum $\eta_{\text{h,ce}}$ :	0,91
Nutzenergieabgabe an die Zone $Q_{\text{h,b}}$ :	66234 kWh/a
jährlicher Wärmeverlust Übergabe $Q_{\text{h,ce,a}}$ :	8081 kWh/a
jährliche Hilfsenergie Übergabe $W_{\text{h,ce}}$ :	0 kWh/a

**Heizung Verteilerleitungen: Verteilerleitungen**

Länge der Leitung L:	1727,6 m
U-Wert der Leitung U:	0,20 W/(mK)
jährlicher Wärmeverlust der Leitung $Q_{\text{h,d,a}}$ :	9523 kWh/a

**Heizung Strangleitungen: Strangleitungen**

Länge der Leitung L:	42,2 m
U-Wert der Leitung U:	0,25 W/(mK)
jährlicher Wärmeverlust der Leitung $Q_{\text{h,d,a}}$ :	296 kWh/a

**Heizung Anbindeleitungen: Anbindeleitungen**

Länge der Leitung L:	759,7 m
U-Wert der Leitung U:	0,25 W/(mK)
jährlicher Wärmeverlust der Leitung $Q_{\text{h,d,a}}$ :	5339 kWh/a

**Heizung Heizkreispumpe: Heizkreispumpe**

Differenzdruck Wärmeerzeuger $\Delta p_{\text{WE}}$ :	1 kPa
Differenzdruck im Auslegungspunkt $\Delta p$ :	39 kPa
Pumpenleistung $P_{\text{Pump}}$ :	256 W
Aufwandszahl für Betrieb der Heizungspumpe $e_{\text{h,d,aux}}$ :	2,86
jährliche Hilfsenergie Pumpe $W_{\text{h,d}}$ :	270 kWh/a

I

14.01.20

**Heizung Brennwertkessel: Brennwertkessel Spitzenlast**

Vorlauftemperatur $\vartheta_{VA}$	55 °C
Rücklauftemperatur $\vartheta_{RA}$	45 °C
mittlere Kesseltemperatur $\vartheta_{g,m}$	50,0 °C
Bereitschaftswärmeverlust $q_{B,70}$	0,006
Nennwärmeleistung $Q_n$	140 kW
Kesselwirkungsgrad $\eta_{k,100}$	0,96
Kesselwirkungsgrad $\eta_{k,pl}$	1,05
tägliche Erzeugungsverluste des Heizkessels $Q_{h,g,v}$	3,9 kWh/d
Leistungsaufnahme Hilfsenergie :	0,017 kW
vom Erzeuger gedeckte Wärmeenergie H $Q_{outg,H,g}$	15210 kWh/a
vom Erzeuger gedeckte Wärmeenergie TW $Q_{outg,W,g}$	6758 kWh/a

Primärenergiefaktor  $f_p$  1,10

**Heizung über Kraft-Wärme-Kopplung: BHKW H**

Belastungsgrad (Anteil der mit KWK erzeugten Wärme an der gesamten Wärmeerzeugung)  $\kappa$ : 0,83

**83%**

Stromkennzahl $\sigma$ :	0,43
brennwertbezogener Nutzungsgrad KWK-Anlage $\eta_{CHP,Hs}$	0,94
zusätzliche Verluste des Verteilnetzes $Q_{Netz,a}$	0,0 kWh/a
Netznutzungsgrad $\eta_{HN}$	1,00
Feuerungsleistung $Q_{h,f,CPH,a}$	20,0 kW
Wärmeabgabe KWK an das System Heizung $Q_{h,outg,CHP}$	74263 kWh/a
Wärmeabgabe KWK an das System Trinkwarmwasser $Q_{h,outg,CHP}$	107876 kWh/a

**83% von 95 %**

gesamte Wärmeabgabe an das System $Q_{outg,CHP}$	182139 kWh/a
erzeugter Strom aus KWK $E_{CHP}$	78320 kWh/a
Primärenergiefaktor des eingesetzten Energieträgers $f_p$	1,10
berechneter Primärenergiefaktor der KWK $f_p$	0,304