



Dokumentation

**Erarbeitung von Vergleichsberechnungen
für Förderfälle**

18599 Gütegemeinschaft e.V.
Von-Hünefeld-Straße 3
50829 Köln

Autoren

Dipl.-Ing. Torsten Schoch
Jörg Trapp



Sämtliche Rechte an Text und Bildern vorbehalten. Vervielfältigung, Nachdruck oder Veröffentlichung, auch auszugsweise, und jede Wiedergabe der Abbildungen, auch in verändertem Zustand erfordern ausdrücklich die schriftliche Erlaubnis der Autoren.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
3.1 Beschreibung der Prüfgebäude Einfamilienhaus (EFH)	4
3.2 Berechnungsergebnisse EFH	33
3.3 Beschreibung der Prüfgebäude Mehrfamilienhaus (MFH)	161
3.4 Berechnungsergebnisse MFH	191

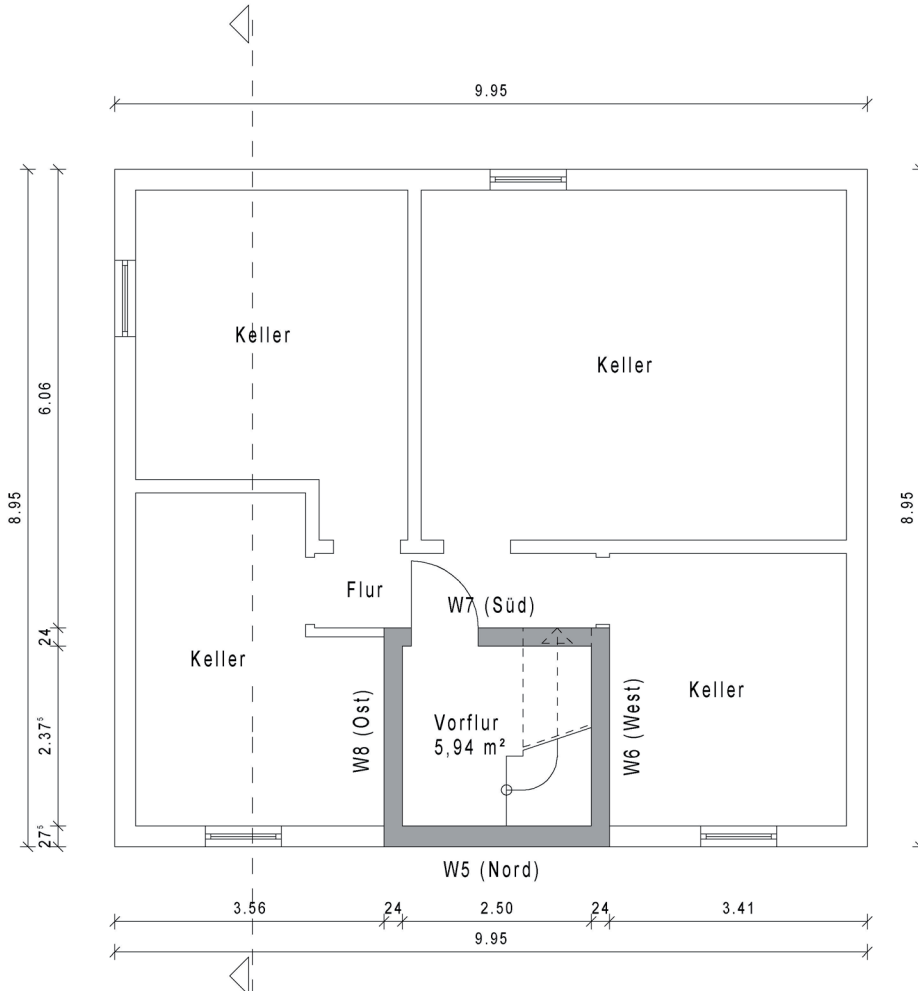
3.1 Prüfgebäude Einfamilienhaus EFH

Ein Einfamilienhaus wird auf der Grundlage der EnEV 2014 in Verbindung mit den Norm DIN V 18599 energetisch bewertet.

Grundriss und Ansichten

Der Grundriss des Gebäudes sind den nachfolgenden Bildern zu entnehmen.

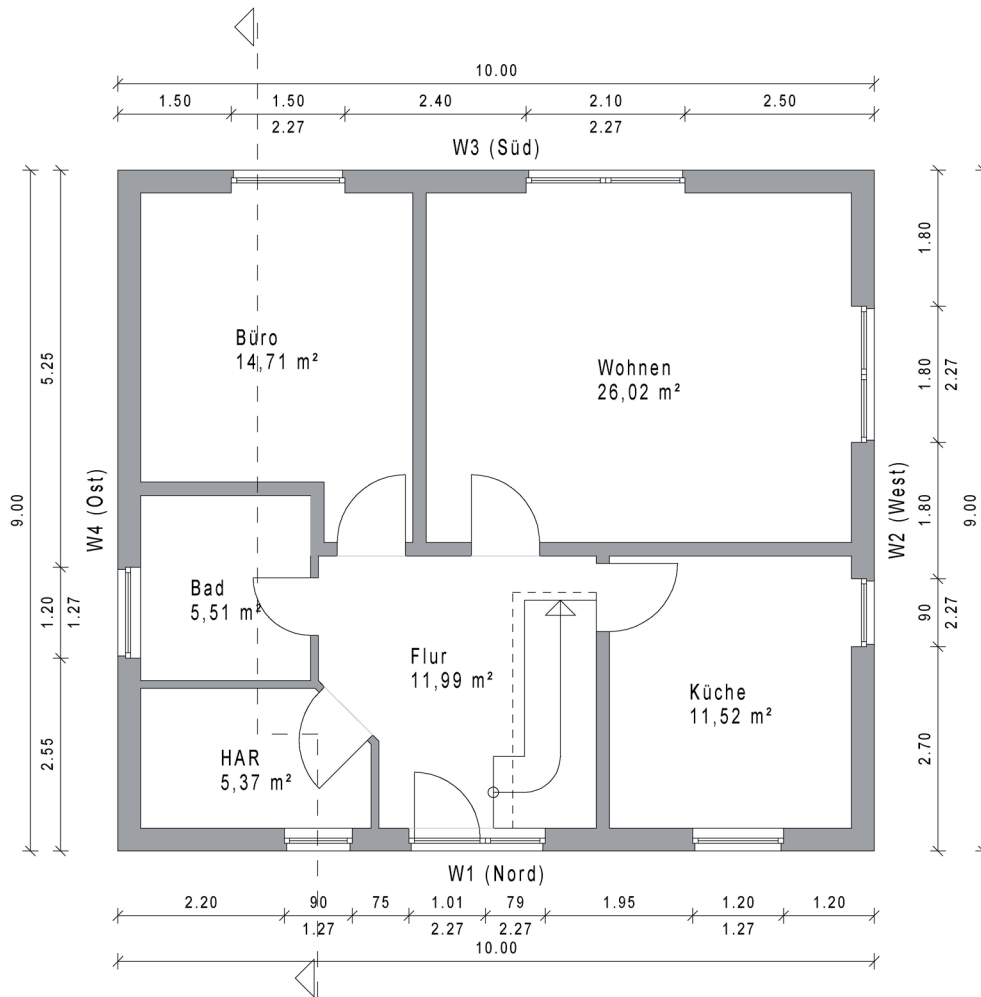
Kellergeschoss



Kellergeschoss:
Nettogrundfläche: 5,94 m²
Bruttovolumen: 22,56 m³
Lüftungsvolumen: 13,78 m³

Bild 1: Grundriss Kellergeschoss

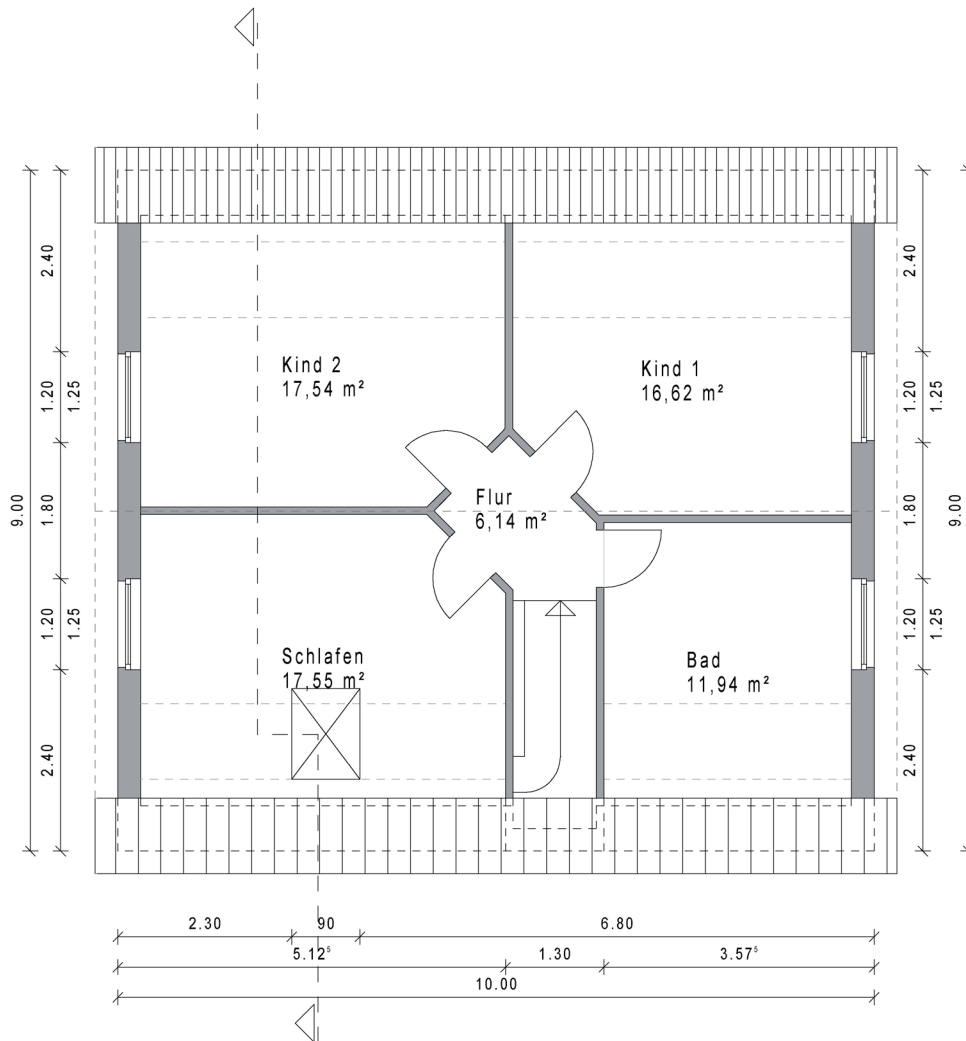
Erdgeschoss



Erdgeschoss:
 Nettogrundfläche: 75,12 m²
 Bruttovolumen: 254,37 m³
 Lüftungsvolumen: 189,30 m³

Bild 2: Grundriss Erdgeschoss

Dachgeschoss



Dachgeschoss:
 Nettogrundfläche: 69,79 m²
 Bruttovolumen: 187,17 m³
 Lüftungsvolumen: 146,18 m³

Bild 3: Grundriss Dachgeschoss

Schnitt

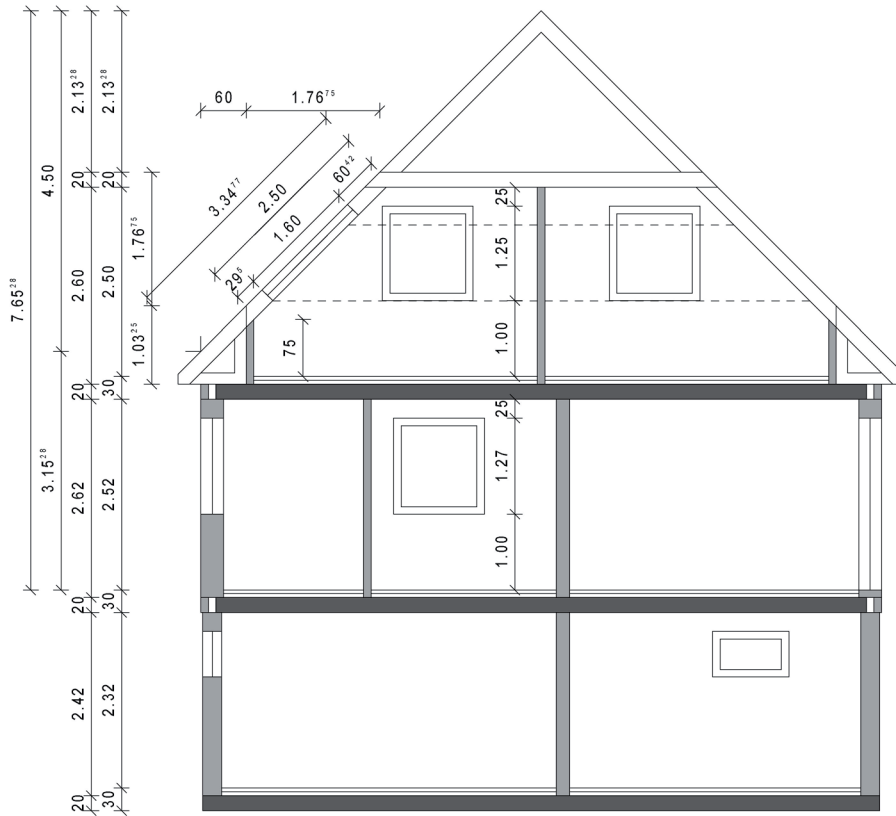


Bild 4: Schnitt



Bild 5: Ansicht des Gebäudes (Süd- und Ostseite)

Eingangsdaten für den Nachweis des Gebäudes

In den folgenden Tabellen sind die für die Berechnung wichtigen Eingangsdaten dargestellt.

Gebäudetyp:	Freistehendes Gebäude		
Anlass der Berechnung:	Neubau		
Gebäudeart:	Einfamilienhaus		
Bauart:	leichtes Gebäude		
Brutto Volumen:	464,10 m ³		
Netto Volumen:	349,26 m ³		
Nutzfläche:	148,51 m ²		
Nettogrundfläche:	150,85 m ²		
Wärmebrückenzuschlag:	0,05 W/(m ² K)		
Geschosshöhe:	2,82 m		
Charakteristische Länge:	10,00 m		
Charakteristische Breite:	9,00 m		
Anzahl der versorgten Geschosse:	2		
Bodenplattenmaß:	Bereich 1:	Fläche: 81,31 m ²	Umfang: 35,02 m ²
	Bereich 2:	Fläche: 8,61 m ²	Umfang: 11,74 m

3.1 Beschreibung des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Tabelle 1: Aufstellung der Bauteile

Bauteil Wand	Fläche	U-Wert	Fx	Richtung	Nutzungsart
W1	22,61	0,28	1,00	Nord	Außenwand
W2	34,97	0,28	1,00	West	Außenwand
W3	20,03	0,28	1,00	Süd	Außenwand
W4	39,57	0,28	1,00	Ost	Außenwand
W5	7,81	0,35	0,60		Wand des beh. Kellers gegen Erdreich ²⁾
W6	7,57	0,35	0,70		Wand zum unb. Keller ²⁾
W7	6,03	0,35	0,70		Wand zum unb. Keller ²⁾
W8	7,57	0,35	0,70		Wand zum unb. Keller ²⁾

Bauteil Sohle	Fläche	U-Wert	Fx	Nutzungsart
Kellerfußboden Treppenhaus	8,61	0,35	0,45	Fußboden des beheizten Kellers ²⁾

Bauteil Decke	Fläche	U-Wert	Fx	Nutzungsart
Decke 1 EG-KG	81,31	0,35	0,70	Decke zum unb. Keller ¹⁾
Decke 2 DG-EG	6,00	0,20	0,80	Dachgeschossdecke
Decke 3 DG-EG	3,14	0,20	0,80	Dachgeschossdecke
Decke 4 DG-EG	2,21	0,20	0,80	Dachgeschossdecke
Decke 5 SB-DG	42,66	0,20	0,80	Dachgeschossdecke

Bauteil Dach	Neigung	Fläche	U-Wert	Fx	Richtung	Nutzungsart
Dach 1	45,0	25,00	0,20	1,00	Süd	Dachfläche
Dach 2	45,0	24,66	0,20	1,00	Nord	Dachfläche

Bauteil Abseite	Fläche	U-Wert	Fx	Nutzungsart
Abseite 1	10,33	0,20	0,80	Abseitenwand
Abseite 2	5,29	0,20	0,80	Abseitenwand
Abseite 3	0,44	0,20	0,80	Abseitenwand
Abseite 4	0,44	0,20	0,80	Abseitenwand
Abseite 5	3,69	0,20	0,80	Abseitenwand

Bauteil Fenster/Tür	Fläche	U-Wert	g-Wert	Fx	Richtung	Nutzungsart
Fenster Nord	2,67	1,30	0,60	1,00	Nord	Fenster
Fenster West	9,13	1,30	0,60	1,00	West	Fenster
Fenster Süd	8,17	1,30	0,60	1,00	Süd	Fenster
Fenster Ost	4,52	1,30	0,60	1,00	Ost	Fenster
Haustür	4,09	1,80		1,00	Nord	Tür
Kellertür	1,78	1,80		0,70	Süd	Tür zum unb. Keller ²⁾

Bauteil Dachfenster	Neigung	Fläche	U-Wert	g-Wert	Fx	Richtung	Nutzungsart
Dachfenster Nord	45,0	1,44	1,40	0,60	1,00	Nord	Dachfenster

¹⁾ Bodenplattenmaß Bereich 1

²⁾ Bodenplattenmaß Bereich 2

Anlagentechnische Beschreibungen der Prüfgebäude

Berechnung nur DIN V 18599 Teil 2

- 1.) Berechnung Wohnbau EFH ohne Lüftung
- 2.) Berechnung Wohnbau EFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt)
- 3.) Berechnung Wohnbau EFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt)
- 4.) Berechnung Wohnbau EFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG

Berechnung DIN V 18599 Teil 2/5/6/8

- 5.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel)
- 6.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit TW-Solar)
- 7.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit TW-Solar und Abluftanlage)
- 8.) Berechnung Wohnbau EFH (Referenzgebäude)
- 9.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit Hz-TW-Solar)
- 10.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit Lüftung WRG)
- 11.) Berechnung Wohnbau EFH (Wärmepumpe Luft-Wasser)
- 12.) Berechnung Wohnbau EFH (Wärmepumpe Sole-Wasser)
- 13.) Berechnung Wohnbau EFH (Wärmepumpe Wasser-Wasser)
- 14.) Berechnung Wohnbau EFH (Biomassekessel)
- 15.) Berechnung Wohnbau EFH (Fernwärme)

Weitere Annahmen für den Berechnungsdurchlauf nach DIN V 18599-2:

1.) Berechnung Wohnbau EFH ohne Lüftung

- Nutzungsrandbedingungen nach Tabelle 4 DIN V 18599-10, Anteil der mitbeheizten Fläche a_{B} ist mit 0,25 (=25%) anzunehmen;
- Sonnenschutz ist nicht vorgesehen, Verschattungsfaktor $F_{\text{s}}=0,9$
- Verschmutzungsfaktor Verglasung $F_{\text{v}} = 1,0$
- Gewinne über opake Außenbauteile (Randbedingungen nach EnEV Anh. 1 Tab. 3)
- die Dämmung der Bodenplatte gilt nicht als Randdämmung im Sinne von DIN V 18599-2 in Verbindung mit DIN EN ISO 13370
- Berechnung des H_{T} nach DIN V 4108-6
- Bilanz-Innentemperatur ist mit räumlich und zeitlich eingeschränktem Heizbetrieb zu berechnen
- es ist ein Temperaturfaktor zum unbeheizten Dachraum von $F_{\text{D}}=0,8$ anzunehmen
- die wirksame Wärmespeicherfähigkeit ist mit 50 Wh/(m²K) anzunehmen
- das Gebäude wird ausschließlich über Infiltration und Fensterlüftung be- und entlüftet
- reduzierter Heizbetrieb - Nachtabschaltung
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)

2.) Berechnung Wohnbau EFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt)

- die Annahmen des vorherigen Berechnungsdurchlaufs gelten weiterhin;
- es wird eine zentrale Abluftanlage vorgesehen.
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
- Folgende Werte werden festgelegt.
 - $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
 - $t_{\text{v,mech}} = 24 \text{ h}$
 - $n_{\text{mech}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ZUL}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ETA}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $f_{\text{ATD}} =$ mit Außenluftdurchlässen

3.) Berechnung Wohnbau EFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt)

- die Annahmen des vorherigen Berechnungsdurchlaufs gelten weiterhin;
- es wird eine zentrale Abluftanlage vorgesehen.
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,45 \text{ h}^{-1}$ (bedarfsgeführt)
- Folgende Werte werden festgelegt.
 - $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
 - $t_{\text{v,mech}} = 24 \text{ h}$
 - $n_{\text{mech}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ZUL}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ETA}} = 0,35 \text{ h}^{-1}$ (bedarfsgeführt)
 - $f_{\text{ATD}} =$ mit Außenluftdurchlässen

4.) Berechnung Wohnbau EFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG

- die Annahmen des vorherigen Berechnungsdurchlaufs gelten weiterhin;
- es wird ein Zu- und Abluftsystem mit WRG vorgesehen.
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
- Folgende Werte werden festgelegt:
 - $\eta_{\text{exch.mth}} = 0,60$ (Standardwert)
 - $\Theta_{\text{ex}} = 21^\circ\text{C}$
 - $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
 - $t_{\text{v,mech}} = 24 \text{ h}$
 - $n_{\text{mech}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $n_{\text{ZUL}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $n_{\text{ETA}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $f_{\text{ATD}} =$ ohne Außenluftdurchlässen

5.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen.
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung der Heizkörper an „normaler“ Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = nein (Hinweis: Bedeutet nur, dass der Brenner modulierend betrieben wird, hat nichts mit Nachtabstaltung zu tun)
- Hydraulischer Abgleich für 2-Rohr-System und max. 8 HK je automatischem Durchflussregler
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = I Etagenringtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Ja (der minimale Volumenstrom ist mit $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW berechnete Nennleistung P_n anzunehmen.)
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = $55/45^\circ\text{C}$
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

6.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit TW-Solar)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden,´
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 der DIN V 18599-8 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 der DIN V 18599-8 zu ermitteln
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 45°
- Abweichung aus der Südrichtung = 0°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = I Etagenringtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Ja (der minimale Volumenstrom ist mit $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW berechnete Nennleistung P_n anzunehmen.)
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = $55/45^\circ\text{C}$
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

7.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit TW-Solar und Abluftanlage)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 2. Wohnbau EFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt)

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 der DIN V 18599-8 zu ermitteln
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 45°
- Abweichung aus der Südrichtung = 0°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = I Etagenringtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Ja (der minimale Volumenstrom ist mit $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW berechnete Nennleistung P_n anzunehmen.)
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = $55/45^\circ\text{C}$
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- zentrale Abluftanlage
- Heizperiodenbetrieb
- nicht bedarfsgeführt
- mit geregelter DC-Ventilator

8.) Berechnung Wohnbau EFH (Referenzgebäude)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 3. Wohnbau EFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt)

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- **Standard-Leitungslängen nach DIN V 4701-10**
- Leitungslängen mit A_{nutz} = Gebäudenutzfläche berechnen.
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 der DIN V 18599-8 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwärtekessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Heizöl EL
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 30°
- Abweichung aus der Südrichtung = -22,5°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- **Standard-Leitungslängen nach DIN V 4701-10**
- Leitungslängen mit A_{nutz} = Gebäudenutzfläche berechnen.
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Ja (der minimale Volumenstrom ist mit $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW berechnete Nennleistung P_n anzunehmen.)
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Heizöl EL
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = $55/45^\circ\text{C}$
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- zentrale Abluftanlage
- Heizperiodenbetrieb
- bedarfsgeführt
- mit geregelter DC-Ventilator

9.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit TW-HZ-Solar)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden,´
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 der DIN V 18599-8 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 der DIN V 18599-8 zu ermitteln
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 45°
- Abweichung aus der Südrichtung = 0°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = II Etagenverteiltertyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Ja (der minimale Volumenstrom ist mit $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW berechnete Nennleistung P_n anzunehmen.)
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Kombispeicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = $35/28^\circ\text{C}$
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Solaranlage:

- Kombianlage mit Trinkwarmwasser

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

10.) Berechnung Wohnbau EFH (Brennwertkessel mit Lüftung WRG)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 4. Wohnbau EFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netzform = Etagenringtyp I = Netztyp I; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Ja (der minimale Volumenstrom ist mit $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW berechnete Nennleistung P_n anzunehmen.)
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150 ml/kW = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = $55/45^\circ\text{C}$
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Lüftung:

- zentrale Zu- und Abluftanlage inkl. WRG (DIN V 18599 Teil 6 - Anlage 2.2.1 Zentral)
- Heizperiodenbetrieb
- mit geregelter DC-Ventilator
- Luftvorwärmung = Ja

11.) Berechnung Wohnbau EFH (Wärmepumpe Luft-Wasser)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Luft-Wasser)
- Systemkonfiguration: Trinkwassererwärmung
- Energieträger = Strommix
- Betriebsmodus: Trinkwassererwärmung
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = II Etagenverteiltertyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 der DIN V 18599-5 nicht vorhanden
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Luft-Wasser)
- Energieträger = Strommix
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- Flächenheizung / Eigenschaft: schwer / Abstand der Rohre: 20 cm
- Nachheizung im Parallelbetrieb
- Bivalenztemperatur: -2°C
- Heizgrenztemperatur ist zu berechnen
- Betriebsmodus: Raumheizung
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- Laufzeitverkürzung durch EVU Sperrzeiten (4h/Tag)
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

12.) Berechnung Wohnbau EFH (Wärmepumpe Sole-Wasser)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 der DIN V 18599-8 zu ermitteln
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Sole-Wasser)
- Systemkonfiguration: Trinkwassererwärmung
- Energieträger = Strommix
- Betriebsmodus: Trinkwassererwärmung
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = II Etagenverteiltertyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Sole-Wasser) - Erdsonde
- Energieträger = Strommix
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- Flächenheizung / Eigenschaft: schwer / Abstand der Rohre: 20 cm
- Bivalenztemperatur: -2°C
- Heizgrenztemperatur ist zu berechnen
- Betriebsmodus: Raumheizung
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- Laufzeitverkürzung durch EVU Sperrzeiten (4h/Tag)
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

13.) Berechnung Wohnbau EFH (Wärmepumpe Wasser-Wasser)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 der DIN V 18599-8 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Wasser-Wasser)
- Systemkonfiguration: Trinkwassererwärmung
- Energieträger = Strommix
- Betriebsmodus: Trinkwassererwärmung
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = II Etagenverteiltertyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Wasser-Wasser)
- Energieträger = Strommix
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- Flächenheizung / Eigenschaft: schwer / Abstand der Rohre: 20 cm
- Bivalenztemperatur: -2°C
- Heizgrenztemperatur ist zu berechnen
- Betriebsmodus: Raumheizung
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- Laufzeitverkürzung durch EVU Sperrzeiten (4h/Tag)
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

14.) Berechnung Wohnbau EFH (Biomassekessel)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen (Hinweis deswegen, weil in einem eingeschossigen Wohngebäude auch ohne Steigestrang gearbeitet werden könnte)
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Automatisch beschickter Pelletkessel nach 1994
- Energieträger = Holz (Pellet)
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = II Etagenverteiltertyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Ja
- Wärmemengenzähler = Nein
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Nein

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Automatisch beschickter Pelletkessel nach 1994
- Energieträger = Holz (Pellet)
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

15.) Berechnung Wohnbau EFH (Fernwärme)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp II: Ebenentyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Leitungen liegen alle im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Fernwärme
- Energieträger = Nah-/Fernwärme KWK (fossiler Brennstoff)
- Art der Fernwärme-Station: Warmwasser, niedrige Temperatur
- Dämmklasse Sekundärseite: 3
- Dämmklasse Primärseite: 4
- Vorlauftemperaturregelung in der Hausstation: Nein
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Inhaltsverzeichnis der Berechnungsergebnisse

	Seite
	<u>Berechnung nur DIN V 18599 Teil 2</u>
3.2.1	Berechnung EFH ohne Lüftung 34
3.2.2	Berechnung EFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt) 37
3.2.3	Berechnung EFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt) 40
3.2.4	Berechnung EFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG 44
	<u>Berechnung DIN V 18599 Teil 2/5/6/8</u>
3.2.5	Berechnung EFH (Brennwertkessel) 48
3.2.6	Berechnung EFH (Brennwertkessel mit TW-Solar) 58
3.2.7	Berechnung EFH (Brennwertkessel mit TW-Solar und Abluftanlage) 68
3.2.8	Berechnung EFH (Referenzgebäude) 79
3.2.9	Berechnung EFH (Brennwertkessel mit Hz-TW-Solar) 90
3.2.10	Berechnung EFH (Brennwertkessel mit Lüftung WRG) 100
3.2.11	Berechnung EFH (Wärmepumpe Luft-Wasser) 111
3.2.12	Berechnung EFH (Wärmepumpe Sole-Wasser) 121
3.2.13	Berechnung EFH (Wärmepumpe Wasser-Wasser) 131
3.2.14	Berechnung EFH (Biomassekessel) 141
3.2.15	Berechnung EFH (Fernwärme) 151

3.2.1 Berechnung Wohnbau EFH - ohne Lüftung -

3.2.1.1 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{i,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUnregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2240,009	1917,248	1528,290	656,256	166,817	25,242
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	240,274	965,744	1851,258	2354,578

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	583,865	88,348
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	720,000	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	24,328	3,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	30,000	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	413,571	62,580
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	510,000	527,000	510,000	527,000

3.2.2 Berechnung Wohnbau EFH - mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt) -

3.2.2.1 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 3,204	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 58,413	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
56,513	56,940	58,270	60,408	62,735	63,970
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
65,063	64,873	62,830	60,550	57,985	56,465

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,200	18,232	18,491	18,935	19,418	19,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,901	19,862	19,438	18,964	18,431	18,196

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellenTransmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1830,716	1570,100	1467,868	1002,718	566,040	306,386
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
95,939	134,315	529,212	1007,360	1476,224	1840,981

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
764,168	660,075	630,742	445,849	260,893	143,861
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
45,780	63,914	244,270	448,916	631,392	767,842

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der ungeregelten Wärmeeinträge

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{I,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 36,850$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2199,957	1866,044	1432,600	550,941	114,889	14,373
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	174,576	845,221	1765,428	2316,569

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 6,550$ [kW]

I. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	350,818	43,888
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	533,072	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	14,617	1,829
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	22,211	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	248,496	31,087
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	377,592	527,000	510,000	527,000

**3.2.3 Berechnung Wohnbau EFH
- mit Abluftanlage (bedarfsgeführt) -****3.2.3.1 DIN V 18599 Teil 2****a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission**

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 3,996	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 52,438	[W/K]

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

über Fensterlüftung

$H_{V,win,mth}$

[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
50,538	50,965	52,295	54,433	56,760	57,995
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
59,088	58,898	56,855	54,575	52,010	50,490

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,208	18,239	18,501	18,942	19,422	19,677
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,902	19,863	19,442	18,971	18,442	18,204

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1831,592	1570,851	1468,963	1003,466	566,463	306,615
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,011	134,415	529,607	1008,112	1477,325	1841,862

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
698,178	603,481	577,994	409,827	240,565	132,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,336	59,092	225,265	412,729	578,341	701,481

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S, tr, source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S, opak, sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S, opak, source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I, source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUnregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{I, source, h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 37,807$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2134,819	1810,178	1380,996	518,940	104,017	12,426
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	161,045	810,163	1713,455	2251,077

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 6,384$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	325,870	38,928
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	504,532	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	13,578	1,622
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	21,022	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	230,825	27,574
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	357,377	527,000	510,000	527,000

3.2.4 Berechnung Wohnbau EFH - mit Lüftungsanlage inkl. WRG -

3.2.4.1 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 8,312	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 47,499	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 11,875	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,975	10,402	11,732	13,870	16,197	17,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,525	18,335	16,292	14,012	11,447	9,927

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,239	18,269	18,518	18,954	19,428	19,680
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,864	19,448	18,983	18,460	18,235

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1834,883	1573,674	1470,771	1004,701	567,160	306,992
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,129	134,580	530,259	1009,353	1479,143	1845,172

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
419,679	361,266	348,060	246,538	140,579	68,251
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,033	25,067	130,451	248,783	349,978	420,263

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,491	4,793	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{i,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUnregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 35,789$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1860,211	1571,444	1159,533	399,843	72,810	7,775
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	115,047	659,979	1487,553	1973,381

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,804$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	250,915	26,795
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	396,474	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	10,455	1,116
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	16,520	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	177,731	18,980
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	280,836	527,000	510,000	527,000

o. Berechnung der monatlichen Betriebstage Lüftung $d_{rv,mech}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	31,000	30,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	30,000	31,000	30,000	31,000

3.2.5 Berechnung Wohnbau EFH - Brennwertkessel -

3.2.5.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2705,684	2317,999	1918,874	1002,784	521,964	393,776
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,010	386,424	558,555	1296,714	2247,578	2836,303

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
127,204	111,606	108,450	85,097	74,577	68,261
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
70,116	70,126	74,074	93,992	114,004	130,605

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2832,888	2429,605	2027,324	1087,881	596,541	462,037
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
456,127	456,550	632,629	1390,706	2361,582	2966,908

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 17.700,78$ [kWh/a]
 $= 119,189$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,372$ [W/(m²K)]

3.2.5.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
548,841	481,443	450,958	313,123	239,004	218,518
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
222,231	222,611	235,840	359,514	484,358	562,846

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1714,496	1458,373	1136,156	475,570	113,248	15,806
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	156,230	683,663	1390,476	1808,482

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	396,371	55,321
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	546,808	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,515	2,305
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	22,784	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	280,763	39,186
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	387,323	527,000	510,000	527,000

3.2.5.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
171,450	145,837	113,616	47,557	11,325	1,581
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,623	68,366	139,048	180,848

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 151,00 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 4,74 \quad [\text{m}]$$

$$L_A = 17,37 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
336,376	290,961	248,899	131,313	38,167	4,974
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	52,384	168,668	284,254	349,145

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13,745	12,281	12,890	11,552	6,140	0,857
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,470	12,221	12,904	13,884

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
336,376	290,961	248,899	131,313	38,167	4,974
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	52,384	168,668	284,254	349,145

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
187,602	154,751	119,397	52,689	13,723	1,853
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	18,884	73,095	145,820	203,229

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,494	27,213	24,567	16,474	12,255	10,568
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,824	10,824	12,500	19,266	27,110	32,772

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
32,773	28,386	24,491	13,215	3,953	0,517
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,427	16,842	27,824	33,980

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2409,924	2049,922	1618,067	707,128	176,463	24,213
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	243,121	993,793	1959,597	2541,705

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,239	39,494	37,457	28,026	18,395	11,425
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,824	10,824	20,970	31,488	40,014	46,656

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2388,213	2031,454	1603,490	700,758	174,873	23,995
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	240,930	984,840	1941,943	2518,807

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
108,573	94,786	89,897	67,262	44,147	27,420
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,977	25,977	50,329	75,570	96,034	111,974

3.2.5.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,288	1,163	1,280	1,226	1,252	1,204
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,238	1,239	1,211	1,266	1,240	1,288

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,666	1,503	1,644	1,558	40,505	75,231
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
83,357	83,482	20,903	1,608	1,596	1,666

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,682	3,323	3,658	3,503	8,634	13,110
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
14,361	14,364	5,980	3,617	3,545	3,682

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,904	1,717	1,872	1,764	28,074	51,500
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,000	57,087	14,806	1,819	1,818	1,904

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
320,357	289,150	318,252	304,772	350,247	373,143
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
389,519	389,937	320,512	314,710	308,414	320,382

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,763	7,008	7,730	7,431	12,679	17,017
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,391	18,396	9,894	7,676	7,488	7,763

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
317,471	286,545	315,385	302,026	347,092	369,781
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,010	386,424	317,624	311,874	305,636	317,496

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,631	16,820	18,553	17,835	30,429	40,841
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
44,139	44,149	23,745	18,421	17,970	18,632

3.2.6 Berechnung Wohnbau EFH - Brennwertkessel mit TW-Solar-

3.2.6.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2654,037	2256,099	1782,891	728,323	267,483	116,401
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
92,172	139,184	337,432	1156,667	2183,967	2822,773

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,067	117,403	121,155	110,435	97,577	93,744
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,914	92,449	93,918	106,845	120,009	131,966

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2786,104	2373,502	1904,045	838,758	365,061	210,145
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
189,086	231,633	431,350	1263,511	2303,976	2954,739

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 15.851,91 [kWh/a]
= 106,74 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,372 [W/(m²K)]

3.2.6.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 93,800$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 62,835$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 6,568$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 16,625$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 0,000$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 54,387$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
532,894	467,033	434,828	296,607	221,338	201,812
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
205,154	205,511	218,746	343,432	469,027	546,959

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1728,992	1471,363	1148,935	483,758	116,432	16,348
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	161,071	694,731	1404,219	1823,242

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	407,516	57,220
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	563,752	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,980	2,384
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	23,490	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	288,657	40,531
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	399,325	527,000	510,000	527,000

3.2.6.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,899	147,136	114,894	48,376	11,643	1,635
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	16,107	69,473	140,422	182,324

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 151,00 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 4,74 \quad [\text{m}]$$

$$L_A = 17,37 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
338,346	292,750	250,808	132,796	39,240	5,144
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	54,007	170,526	286,199	351,127

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13,766	12,300	12,909	11,564	6,313	0,886
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,733	12,238	12,924	13,905

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
338,346	292,750	250,808	132,796	39,240	5,144
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	54,007	170,526	286,199	351,127

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
189,560	156,365	121,518	54,336	14,336	1,950
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	19,753	74,751	147,783	205,509

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,730	27,434	24,883	16,885	12,632	10,988
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,150	11,160	12,837	19,566	27,357	32,991

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
33,301	28,920	25,225	13,935	4,217	0,558
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,786	17,406	28,355	34,336

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2429,798	2067,615	1636,154	719,266	181,651	25,077
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	250,937	1009,481	1978,623	2562,203

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,497	39,734	37,792	28,450	18,945	11,874
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,150	11,160	21,570	31,804	40,281	46,897

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2407,907	2048,988	1621,413	712,786	180,015	24,851
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	248,677	1000,387	1960,797	2539,120

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
109,192	95,362	90,700	68,279	45,468	28,499
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,761	26,784	51,768	76,329	96,675	112,552

3.2.6.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,324	24,656	27,086	25,850	26,304	25,246
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,896	25,929	25,439	26,687	26,261	27,327

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,215	1,097	1,208	1,157	1,182	1,137
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,169	1,170	1,143	1,194	1,170	1,215

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,324	24,656	27,086	25,850	26,304	25,246
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,896	25,929	25,439	26,687	26,261	27,327

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
53,309	63,181	136,233	270,492	242,850	264,569
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
280,364	232,978	211,260	138,208	65,155	15,795

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,665	3,159	6,812	13,525	12,143	13,228
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
14,018	11,649	10,563	6,910	3,258	0,790

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,004	0,787	0,433	0,004	38,718	75,687
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,289	84,072	17,990	0,406	0,853	1,331

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,858	2,405	1,878	0,181	5,595	10,118
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,251	11,749	3,154	1,817	2,592	3,292

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,478	1,243	0,961	0,091	26,417	51,231
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,000	57,087	12,506	0,914	1,330	1,702

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
248,367	208,994	162,945	15,679	88,263	92,382
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
93,010	140,449	89,563	157,701	225,198	286,231

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,531	9,184	12,689	17,565	21,712	27,186
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
29,231	27,361	17,562	12,715	9,722	8,089

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
246,130	207,111	161,477	15,537	87,468	91,550
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
92,172	139,184	88,756	156,280	223,170	283,653

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
22,875	22,041	30,455	42,156	52,109	65,245
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
70,153	65,665	42,150	30,515	23,334	19,415

3.2.7 Berechnung Wohnbau EFH - Brennwertkessel TW-Solar & Abluftanlage -

3.2.7.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2598,823	2190,257	1667,153	607,550	222,945	108,149
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
92,088	139,125	281,495	1018,256	2080,080	2770,185

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
158,158	140,571	145,531	133,383	121,500	117,680
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,925	92,310	116,819	130,361	143,999	158,208

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2756,981	2330,828	1812,683	740,934	344,445	225,829
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
189,013	231,435	398,314	1148,617	2224,079	2928,394

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 15.331,55$ [kWh/a]
 $= 103,236$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,372$ [W/(m²K)]

3.2.7.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 3,204	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 58,413	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
56,513	56,940	58,270	60,408	62,735	63,970
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
65,063	64,873	62,830	60,550	57,985	56,465

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,200	18,232	18,491	18,935	19,418	19,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,901	19,862	19,438	18,964	18,431	18,196

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1830,716	1570,100	1467,868	1002,718	566,040	306,386
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
95,939	134,315	529,212	1007,360	1476,224	1840,981

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
764,168	660,075	630,742	445,849	260,893	143,861
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
45,780	63,914	244,270	448,916	631,392	767,842

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
498,990	435,742	401,049	269,933	216,521	201,200
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
205,172	205,536	212,541	312,034	433,727	512,188

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 36,850$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1718,801	1447,864	1082,511	404,297	77,646	9,023
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	112,319	604,904	1350,459	1816,746

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 6,550$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	237,093	27,552
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	342,969	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	9,879	1,148
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	14,290	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	167,941	19,516
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	242,937	527,000	510,000	527,000

3.2.7.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
171,880	144,786	108,251	40,430	7,765	0,902
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	11,232	60,490	135,046	181,675

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 151,00 \quad [m]$$

$$L_S = 4,74 \quad [m]$$

$$L_A = 17,37 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
307,522	264,309	220,166	108,644	22,897	2,481
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	32,951	142,056	254,159	319,501

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
14,701	13,100	13,619	12,085	3,885	0,451
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,620	12,806	13,694	14,867

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
307,522	264,309	220,166	108,644	22,897	2,481
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	32,951	142,056	254,159	319,501

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
175,587	143,971	108,282	43,987	8,798	0,992
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	12,679	62,273	133,945	190,908

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,268	26,894	23,931	15,862	12,085	10,889
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,151	11,098	12,141	18,398	26,520	32,564

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
29,920	25,812	21,891	11,276	2,410	0,264
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	3,458	14,344	24,899	30,888

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2373,790	2000,931	1519,210	597,357	117,106	13,399
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	169,180	869,724	1873,609	2508,830

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,968	39,994	37,549	27,947	15,970	11,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,151	11,098	17,762	31,204	40,214	47,432

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2352,405	1982,905	1505,523	591,976	116,051	13,278
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	167,656	861,889	1856,730	2486,228

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
110,324	95,986	90,118	67,072	38,328	27,217
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,761	26,636	42,628	74,890	96,514	113,836

3.2.7.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,688	119,670	130,906	124,053	125,229	119,670
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,270	122,511	121,073	128,007	127,034	132,710

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,688	119,670	130,906	124,053	125,229	119,670
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,270	122,511	121,073	128,007	127,034	132,710

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,362	24,689	27,111	25,867	26,314	25,251
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,898	25,932	25,448	26,704	26,286	27,365

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,217	1,098	1,208	1,157	1,182	1,137
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,169	1,170	1,144	1,195	1,171	1,217

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,362	24,689	27,111	25,867	26,314	25,251
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,898	25,932	25,448	26,704	26,286	27,365

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
53,329	63,204	136,284	270,593	242,942	264,668
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
280,469	233,066	211,339	138,259	65,179	15,801

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,666	3,160	6,814	13,530	12,147	13,233
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
14,023	11,653	10,567	6,913	3,259	0,790

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,006	0,789	0,434	0,004	58,334	79,095
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,296	84,082	43,307	0,406	0,854	1,334

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,861	2,408	1,879	0,182	8,139	10,561
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,250	11,749	6,441	1,818	2,594	3,295

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,482	1,246	0,963	0,091	39,671	53,534
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,004	57,093	29,611	0,915	1,332	1,707

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
248,658	209,237	163,098	15,716	107,866	95,733
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
92,925	140,390	114,873	157,789	225,380	286,539

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,537	9,189	12,695	17,571	24,261	27,634
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
29,235	27,364	20,854	12,719	9,727	8,094

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
246,418	207,352	161,629	15,575	106,894	94,871
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
92,088	139,125	113,839	156,368	223,350	283,957

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
22,889	22,053	30,467	42,170	58,226	66,323
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
70,164	65,674	50,050	30,525	23,344	19,427

3.2.7.5 DIN V 18599 Teil 6**a. Berechnung der Ventilatoren**Hilfsenergie $W_{rv, fan}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,394	9,388	10,394	10,059	10,394	10,059
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	10,059	10,394	10,059	10,394

b. Berechnung der RegelungHilfsenergie $W_{rv, c}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

c. Berechnung der EndenergieHilfsenergie $W_{rv, f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,394	9,388	10,394	10,059	10,394	10,059
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	10,059	10,394	10,059	10,394

d. Berechnung der PrimärenergieHilfsenergie $W_{rv, p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
24,946	22,531	24,946	24,141	24,946	24,141
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	24,141	24,946	24,141	24,946

3.2.8 Berechnung Wohnbau EFH - Referenzgebäude -

3.2.8.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Heizöl EL Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2521,491	2126,010	1612,723	577,556	231,057	126,619
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
112,976	161,968	285,167	988,128	2024,194	2704,012

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
153,936	137,160	141,984	130,472	119,488	116,159
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
98,566	93,978	114,689	127,316	140,564	154,008

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2675,428	2263,170	1754,707	708,028	350,545	242,778
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
211,542	255,946	399,855	1115,444	2164,758	2858,020

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 15.000,22 [kWh/a]
= 101,005 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,372 [W/(m²K)]

3.2.8.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 3,996	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 52,438	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
50,538	50,965	52,295	54,433	56,760	57,995
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
59,088	58,898	56,855	54,575	52,010	50,490

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,208	18,239	18,501	18,942	19,422	19,677
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,902	19,863	19,442	18,971	18,442	18,204

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1831,592	1570,851	1468,963	1003,466	566,463	306,615
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,011	134,415	529,607	1008,112	1477,325	1841,862

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
698,178	603,481	577,994	409,827	240,565	132,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,336	59,092	225,265	412,729	578,341	701,481

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
467,020	408,917	381,623	266,760	230,672	218,442
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
223,425	223,793	224,348	304,699	409,552	478,678

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 37,807$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1683,400	1416,784	1047,670	377,323	67,593	7,416
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	99,392	576,824	1320,679	1782,932

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 6,384$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	211,760	23,233
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	311,380	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	8,823	0,968
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	12,974	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	149,997	16,456
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	220,561	527,000	510,000	527,000

3.2.8.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
168,339	141,678	104,767	37,732	6,759	0,742
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	9,939	57,682	132,067	178,293

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 31,21 \quad [m]$$

$$L_S = 11,14 \quad [m]$$

$$L_A = 81,68 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
257,384	221,080	182,725	88,122	17,051	1,745
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	24,943	116,745	212,448	267,791

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
14,449	12,879	13,394	11,905	3,429	0,376
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,043	12,612	13,471	14,614

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
257,384	221,080	182,725	88,122	17,051	1,745
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	24,943	116,745	212,448	267,791

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
53,433	43,017	36,663	18,292	3,607	0,378
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,270	24,039	41,971	71,851

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
30,277	26,165	23,214	15,380	11,902	10,837
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,129	11,077	11,912	17,861	25,816	31,576

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
29,501	25,430	21,377	10,734	2,101	0,217
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	3,063	13,848	24,505	30,503

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2162,549	1822,552	1371,820	521,469	95,011	10,281
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	139,544	775,288	1707,158	2300,860

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
44,726	39,044	36,608	27,285	15,332	11,214
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,129	11,077	16,955	30,473	39,288	46,190

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2244,155	1891,328	1423,587	541,147	98,596	10,669
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	144,809	804,544	1771,579	2387,685

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
107,343	93,705	87,860	65,484	36,796	26,913
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,709	26,584	40,691	73,136	94,290	110,857

3.2.8.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 28,97 \quad [m]$$

$$L_S = 11,14 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 7,43 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
151,186	136,376	149,342	141,839	143,546	137,364
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,525	140,772	138,796	146,382	144,882	151,208

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,298	2,979	3,298	3,192	3,298	3,192
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3,298	3,298	3,192	3,298	3,192	3,298

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
151,186	136,376	149,342	141,839	143,546	137,364
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,525	140,772	138,796	146,382	144,882	151,208

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,355	24,683	27,103	25,861	26,310	25,249
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,897	25,931	25,445	26,698	26,277	27,358

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,291	1,166	1,283	1,229	1,256	1,209
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,242	1,244	1,215	1,269	1,243	1,291

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,355	24,683	27,103	25,861	26,310	25,249
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,897	25,931	25,445	26,698	26,277	27,358

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
53,017	62,835	135,489	269,014	241,524	263,123
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
278,832	231,706	210,106	137,452	64,799	15,709

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,651	3,142	6,774	13,451	12,076	13,156
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
13,942	11,585	10,505	6,873	3,240	0,785

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,798	0,633	0,372	0,014	58,381	75,858
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
80,347	80,151	44,733	0,350	0,684	1,037

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,078	2,605	2,101	0,405	8,729	10,828
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,458	11,954	7,119	2,040	2,805	3,510

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,594	1,348	1,076	0,204	41,665	53,866
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,003	57,091	32,100	1,026	1,440	1,818

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
267,252	226,148	182,258	35,085	127,644	111,734
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
108,868	156,079	135,253	176,909	243,429	304,825

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,319	9,892	13,457	18,277	25,360	28,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
29,940	28,081	22,031	13,480	10,479	8,885

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
277,337	234,682	189,136	36,409	132,461	115,950
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
112,976	161,968	140,357	183,585	252,615	316,328

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
24,765	23,740	32,297	43,865	60,864	68,123
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
71,857	67,394	52,875	32,352	25,151	21,324

3.2.8.5 DIN V 18599 Teil 6**a. Berechnung der Ventilatoren**Hilfsenergie $W_{rv, fan}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,095	8,215	9,095	8,801	9,095	8,801
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,801	9,095	8,801	9,095

b. Berechnung der RegelungHilfsenergie $W_{rv, c}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

c. Berechnung der EndenergieHilfsenergie $W_{rv, f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,095	8,215	9,095	8,801	9,095	8,801
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,801	9,095	8,801	9,095

d. Berechnung der PrimärenergieHilfsenergie $W_{rv, p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,827	19,715	21,827	21,123	21,827	21,123
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	21,123	21,827	21,123	21,827

3.2.9 Berechnung Wohnbau EFH - Brennwertkessel Hz-TW-Solar -

3.2.9.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2534,972	2140,317	1515,262	413,717	37,584	75,296
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
83,600	86,369	69,499	915,700	2043,649	2779,189

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
185,205	165,502	180,059	162,196	130,854	99,143
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
97,765	97,538	136,676	157,399	171,583	179,835

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2720,177	2305,819	1695,320	575,913	168,438	174,440
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
181,365	183,906	206,175	1073,099	2215,232	2959,023

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 14.458,91$ [kWh/a]
 $= 97,36$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,372$ [W/(m²K)]

3.2.9.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
217,646	194,069	199,519	170,395	181,270	196,676
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
205,154	205,511	161,990	181,750	201,452	220,078

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2026,324	1727,240	1346,506	551,123	124,058	16,520
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	178,405	814,294	1654,155	2136,733

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	434,208	57,820
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	624,423	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	18,092	2,409
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	26,018	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	307,564	40,956
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	442,299	527,000	510,000	527,000

3.2.9.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
222,896	189,996	148,116	60,624	13,646	1,817
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	19,625	89,572	181,957	235,041

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 45,92 \quad [m]$$

$$L_S = 2,20 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
42,127	36,379	30,435	15,299	4,199	0,459
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,955	19,671	35,093	43,780

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
30,959	27,472	27,721	23,245	13,026	1,735
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	18,732	25,186	28,499	31,484

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
42,127	36,379	30,435	15,299	4,199	0,459
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,955	19,671	35,093	43,780

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
100,182	96,667	205,636	235,515	141,904	18,796
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	172,242	170,485	121,273	40,424

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5,009	4,833	10,282	11,776	7,095	0,940
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,612	8,524	6,064	2,021

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
130,867	108,498	78,217	25,947	2,142	0,238
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,486	45,269	102,221	146,767

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,197	26,910	23,126	14,393	11,160	10,800
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,160	11,157	11,066	17,934	26,631	33,196

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
14,372	12,438	10,493	5,314	1,447	0,161
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,048	6,778	12,001	14,851

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2322,032	1965,447	1397,638	417,478	2,142	0,238
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	36,228	798,322	1852,154	2521,896

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
67,165	59,216	61,128	49,414	31,281	13,474
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,160	11,157	38,411	51,644	61,193	66,702

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2301,113	1947,740	1385,046	413,717	2,122	0,236
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	35,902	791,130	1835,468	2499,177

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
161,196	142,118	146,707	118,594	75,075	32,339
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,784	26,777	92,185	123,945	146,864	160,084

3.2.9.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,324	24,656	27,086	25,850	26,304	25,246
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,896	25,929	25,439	26,687	26,261	27,327

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,215	1,097	1,208	1,157	1,182	1,137
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,169	1,170	1,143	1,194	1,170	1,215

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,324	24,656	27,086	25,850	26,304	25,246
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,896	25,929	25,439	26,687	26,261	27,327

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
65,594	77,741	167,628	286,166	292,395	281,263
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
289,085	286,668	259,945	170,057	80,170	19,435

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,280	3,887	8,381	14,308	14,620	14,063
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
14,454	14,333	12,997	8,503	4,008	0,972

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,906	0,681	0,282	0,000	35,784	75,743
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,360	84,466	11,015	0,258	0,743	1,298

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,716	2,237	1,515	0,000	4,647	9,933
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,160	11,188	1,695	1,449	2,418	3,250

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,404	1,156	0,775	0,000	24,179	51,177
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,000	57,087	7,567	0,729	1,241	1,681

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
235,985	194,328	131,399	0,000	35,784	75,743
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,360	87,154	33,903	125,703	210,073	282,558

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,004	9,744	13,896	18,168	23,241	27,835
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
29,575	29,484	18,538	13,939	10,300	8,229

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
233,859	192,577	130,215	0,000	35,462	75,060
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
83,600	86,369	33,597	124,571	208,181	280,012

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
24,009	23,385	33,351	43,602	55,779	66,805
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
70,981	70,761	44,491	33,454	24,719	19,750

3.2.10 Berechnung Wohnbau EFH - Brennwertkessel mit Lüftung WRG -

3.2.10.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2264,013	1922,073	1511,231	733,822	445,055	381,162
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,012	386,426	457,805	971,079	1834,183	2385,467

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
317,314	253,725	226,483	178,691	171,647	164,372
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
70,117	70,933	167,088	187,018	227,786	318,891

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2581,327	2175,797	1737,714	912,512	616,702	545,534
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
456,128	457,359	624,894	1158,097	2061,969	2704,358

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 16.032,39$ [kWh/a]
 $= 107,955$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,372$ [W/(m²K)]

3.2.10.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 8,312	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 47,499	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 11,875	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,975	10,402	11,732	13,870	16,197	17,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,525	18,335	16,292	14,012	11,447	9,927

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,239	18,269	18,518	18,954	19,428	19,680
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,864	19,448	18,983	18,460	18,235

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1834,883	1573,674	1470,771	1004,701	567,160	306,992
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,129	134,580	530,259	1009,353	1479,143	1845,172

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
419,679	361,266	348,060	246,538	140,579	68,251
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,033	25,067	130,451	248,783	349,978	420,263

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,491	4,793	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
496,320	433,260	397,564	271,164	231,809	217,569
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
222,233	222,612	226,534	312,122	432,678	510,382

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,789$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1391,362	1165,159	834,519	280,935	46,705	4,672
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	68,933	445,570	1083,689	1482,454

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,804$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	160,954	16,101
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	237,556	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	6,706	0,671
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	9,898	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	114,009	11,405
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	168,269	527,000	510,000	527,000

3.2.10.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
139,136	116,516	83,452	28,094	4,671	0,467
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	6,893	44,557	108,369	148,245

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 151,00 \quad [m]$$

$$L_S = 4,74 \quad [m]$$

$$L_A = 17,37 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
288,413	246,963	200,187	93,086	15,501	1,448
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	22,762	125,475	237,090	301,231

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13,358	11,927	12,520	11,324	2,507	0,251
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	3,701	11,935	12,532	13,495

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
288,413	246,963	200,187	93,086	15,501	1,448
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	22,762	125,475	237,090	301,231

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
145,288	121,725	88,546	33,596	5,605	0,543
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,252	49,586	113,281	154,801

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,504	23,794	21,075	14,158	11,334	10,415
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,824	11,160	11,293	16,466	23,580	28,541

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
28,177	24,168	19,799	9,475	1,601	0,150
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,352	12,639	23,294	29,392

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1964,199	1650,363	1206,703	435,711	72,482	7,130
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	106,840	665,188	1542,429	2086,732

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
40,862	35,721	33,595	25,482	13,841	10,666
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,824	11,160	14,994	28,402	36,111	42,036

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1946,504	1635,495	1195,832	431,786	71,829	7,065
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	105,878	659,195	1528,533	2067,933

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
98,068	85,731	80,628	61,157	33,219	25,599
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,977	26,784	35,986	68,164	86,667	100,886

3.2.10.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,448	119,465	130,739	123,939	125,165	119,635
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,259	122,496	121,012	127,893	126,866	132,469

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,448	119,465	130,739	123,939	125,165	119,635
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,259	122,496	121,012	127,893	126,866	132,469

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,350	40,923	44,952	42,899	43,651	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,974	43,029	42,216	44,288	43,582	45,355

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,288	1,163	1,280	1,226	1,252	1,204
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,238	1,239	1,211	1,266	1,240	1,288

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,350	40,923	44,952	42,899	43,651	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,974	43,029	42,216	44,288	43,582	45,355

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,666	1,503	1,644	1,558	66,872	79,582
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
83,357	83,483	55,513	1,608	1,596	1,667

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,682	3,324	3,658	3,503	12,058	13,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
14,361	14,364	10,478	3,618	3,545	3,683

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,905	1,717	1,872	1,764	45,890	54,440
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,000	57,087	38,191	1,819	1,819	1,905

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
320,396	289,183	318,266	304,782	376,619	377,497
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
389,521	389,939	355,127	314,720	308,429	320,421

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,763	7,009	7,731	7,431	16,103	17,587
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,391	18,396	14,391	7,676	7,488	7,764

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
317,509	286,578	315,399	302,036	373,226	374,096
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,012	386,426	351,927	311,884	305,650	317,535

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,632	16,821	18,553	17,836	38,646	42,210
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
44,139	44,149	34,539	18,422	17,971	18,633

3.2.10.5 DIN V 18599 Teil 6**a. Berechnung der Ventilatoren**Hilfsenergie $W_{rv, fan}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,576	37,552	41,576	40,235	41,576	40,235
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	40,235	41,576	40,235	41,576

b. Berechnung der RegelungHilfsenergie $W_{rv, c}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

c. Berechnung der LuftvorwärmungHilfsenergie $W_{pre, h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
42,013	25,436	11,466	1,306	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,271	11,077	41,495

d. Berechnung der EndenergieHilfsenergie $W_{rv, f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
83,589	62,988	53,042	41,541	41,576	40,235
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	40,235	41,847	51,312	83,071

e. Berechnung der PrimärenergieHilfsenergie $W_{rv, p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
200,614	151,172	127,301	99,698	99,782	96,563
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	96,563	100,432	123,148	199,371

3.2.11 Berechnung Wohnbau EFH - Wärmepumpe Luft-Wasser -

3.2.11.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Strom Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2092,521	1678,976	1261,048	602,627	299,056	211,235
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
193,366	195,609	318,586	766,426	1493,374	2102,103

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
107,449	93,228	82,230	51,767	30,739	18,106
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
12,114	12,119	35,814	62,453	92,570	111,541

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2199,970	1772,205	1343,278	654,394	329,795	229,341
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
205,479	207,728	354,400	828,880	1585,943	2213,644

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 11.925,06 [kWh/a]
= 80,298 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,372 [W/(m²K)]

3.2.11.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 93,800$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 62,835$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 6,568$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 16,625$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 0,000$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 54,387$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
230,525	205,907	213,727	185,898	174,914	163,497
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
165,232	165,524	170,861	196,687	214,349	232,633

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2013,844	1715,819	1334,020	542,380	125,322	17,686
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	175,562	802,625	1641,740	2124,420

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	438,631	61,900
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	614,474	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	18,276	2,579
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	25,603	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	310,697	43,846
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	435,252	527,000	510,000	527,000

3.2.11.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
221,523	188,740	146,742	59,662	13,785	1,945
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	19,312	88,289	180,591	233,686

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 45,92 \quad [m]$$

$$L_S = 2,20 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,942	36,208	30,243	15,153	4,242	0,491
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,860	19,483	34,906	43,598

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,886	19,082	17,364	11,825	5,840	0,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,181	13,830	19,137	22,621

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,942	36,208	30,243	15,153	4,242	0,491
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,860	19,483	34,906	43,598

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,821	9,343	7,807	3,916	1,862	1,478
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,777	5,033	9,008	11,248

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
17,745	15,123	11,774	4,809	1,895	1,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,833	7,094	14,472	18,714

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,821	9,343	7,807	3,916	1,862	1,478
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,777	5,033	9,008	11,248

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 7,500$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Jahresarbeitszahl des Erzeugers $SPF_{gen,t,a} = 3,602$

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
718,503	562,453	391,847	143,572	31,029	4,566
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	42,771	209,484	489,417	722,319

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
39,631	34,204	29,138	16,634	7,734	2,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	10,014	20,924	33,609	41,336

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1724,407	1349,888	940,433	344,573	74,470	10,958
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	102,652	502,762	1174,601	1733,566

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
95,114	82,091	69,931	39,922	18,562	6,355
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	24,033	50,217	80,661	99,205

3.2.11.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,347	2,118	2,332	2,233	2,281	2,194
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,255	2,257	2,206	2,306	2,260	2,347

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 7,500$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
153,381	137,120	133,590	107,523	93,578	83,449
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
80,569	81,504	89,973	109,860	132,822	153,557

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5,140	4,641	5,124	4,936	5,074	4,896
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
5,047	5,049	4,909	5,098	4,962	5,140

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
368,114	329,088	320,615	258,054	224,586	200,277
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
193,366	195,609	215,934	263,664	318,772	368,537

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
12,335	11,138	12,298	11,845	12,177	11,752
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
12,114	12,119	11,782	12,236	11,909	12,335

3.2.12 Berechnung Wohnbau EFH - Wärmepumpe Sole-Wasser -

3.2.12.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Strom Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1335,138	1142,129	935,632	512,626	320,064	260,026
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
256,561	257,345	333,552	646,105	1100,727	1404,744

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
171,775	148,304	126,951	74,019	41,715	25,858
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,508	19,535	47,871	91,946	145,655	179,124

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1506,913	1290,432	1062,584	586,645	361,780	285,884
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
276,069	276,880	381,423	738,051	1246,381	1583,868

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 9.596,91 [kWh/a]
= 64,621 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,372 [W/(m²K)]

3.2.12.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
230,525	205,907	213,727	185,898	174,914	163,497
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
165,232	165,524	170,861	196,687	214,349	232,633

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2013,844	1715,819	1334,020	542,380	125,322	17,686
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	175,562	802,625	1641,740	2124,420

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	438,631	61,900
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	614,474	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	18,276	2,579
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	25,603	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	310,697	43,846
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	435,252	527,000	510,000	527,000

3.2.12.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
221,523	188,740	146,742	59,662	13,785	1,945
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	19,312	88,289	180,591	233,686

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 45,92 \quad [m]$$

$$L_S = 2,20 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,942	36,208	30,243	15,153	4,242	0,491
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,860	19,483	34,906	43,598

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,886	19,082	17,364	11,825	5,840	0,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,181	13,830	19,137	22,621

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,942	36,208	30,243	15,153	4,242	0,491
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,860	19,483	34,906	43,598

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,821	9,343	7,807	3,916	1,862	1,478
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,777	5,033	9,008	11,248

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
17,745	15,123	11,774	4,809	1,895	1,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,833	7,094	14,472	18,714

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,821	9,343	7,807	3,916	1,862	1,478
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,777	5,033	9,008	11,248

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 7,500$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
23,406	19,889	15,297	6,123	1,404	0,207
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,958	9,037	18,877	24,756

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Jahresarbeitszahl des Erzeugers $SPF_{gen,t,a} = 5,113$

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
438,361	369,666	273,958	104,289	23,367	3,445
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	32,585	156,340	346,083	467,092

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
63,037	54,094	44,435	22,757	9,138	2,855
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	11,972	29,961	52,486	66,092

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1052,066	887,198	657,500	250,293	56,080	8,269
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	78,203	375,216	830,600	1121,020

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
151,289	129,825	106,643	54,616	21,932	6,851
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	28,732	71,907	125,966	158,620

3.2.12.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelt e Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,347	2,118	2,332	2,233	2,281	2,194
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,255	2,257	2,206	2,306	2,260	2,347

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 7,500$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,396	3,059	3,337	3,149	3,169	3,023
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3,081	3,090	3,066	3,251	3,241	3,404

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
117,946	106,221	115,889	109,306	109,993	104,899
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
106,900	107,227	106,395	112,870	112,553	118,218

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,536	7,699	8,462	8,084	8,243	7,919
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
8,128	8,140	7,975	8,350	8,203	8,544

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
283,071	254,931	278,133	262,333	263,984	251,757
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
256,561	257,345	255,348	270,888	270,126	283,724

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
20,486	18,478	20,308	19,402	19,783	19,006
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,508	19,535	19,139	20,039	19,688	20,505

3.2.13 Berechnung Wohnbau EFH - Wärmepumpe Wasser-Wasser -

3.2.13.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Strom Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1115,315	955,058	785,937	434,933	274,472	223,905
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
221,723	222,337	285,690	547,023	922,587	1172,258

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
174,741	150,816	128,949	75,264	42,690	26,709
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
20,368	20,402	48,849	93,440	148,038	182,279

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1290,056	1105,874	914,886	510,197	317,162	250,614
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
242,091	242,739	334,539	640,463	1070,625	1354,537

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 8.273,78$ [kWh/a]
 $= 55,712$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,372$ [W/(m²K)]

3.2.13.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUngeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
230,525	205,907	213,727	185,898	174,914	163,497
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
165,232	165,524	170,861	196,687	214,349	232,633

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2013,844	1715,819	1334,020	542,380	125,322	17,686
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	175,562	802,625	1641,740	2124,420

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	438,631	61,900
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	614,474	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	18,276	2,579
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	25,603	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	310,697	43,846
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	435,252	527,000	510,000	527,000

3.2.13.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
221,523	188,740	146,742	59,662	13,785	1,945
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	19,312	88,289	180,591	233,686

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 45,92 \quad [m]$$

$$L_S = 2,20 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,942	36,208	30,243	15,153	4,242	0,491
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,860	19,483	34,906	43,598

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,886	19,082	17,364	11,825	5,840	0,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,181	13,830	19,137	22,621

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,942	36,208	30,243	15,153	4,242	0,491
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,860	19,483	34,906	43,598

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,821	9,343	7,807	3,916	1,862	1,478
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,777	5,033	9,008	11,248

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
17,745	15,123	11,774	4,809	1,895	1,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,833	7,094	14,472	18,714

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,821	9,343	7,807	3,916	1,862	1,478
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,777	5,033	9,008	11,248

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 7,500$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
24,229	20,565	15,731	6,269	1,438	0,212
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,005	9,275	19,482	25,654

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Jahresarbeitszahl des Erzeugers $SPF_{gen,t,a} = 6,064$

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
364,181	307,372	228,534	87,522	19,699	2,908
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	27,470	131,171	288,351	387,709

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
63,859	54,770	44,869	22,903	9,172	2,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	12,019	30,199	53,091	66,989

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
874,034	737,693	548,481	210,053	47,277	6,979
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	65,928	314,809	692,041	930,501

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
153,263	131,447	107,687	54,967	22,013	6,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	28,845	72,477	127,419	160,775

3.2.13.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 6,60 \quad [\text{m}]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,347	2,118	2,332	2,233	2,281	2,194
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,255	2,257	2,206	2,306	2,260	2,347

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 7,500$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,810	3,430	3,735	3,521	3,542	3,372
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
3,439	3,451	3,426	3,636	3,629	3,820

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
100,534	90,569	98,940	93,700	94,664	90,386
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
92,385	92,641	91,567	96,756	96,061	100,732

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,949	8,070	8,859	8,457	8,616	8,269
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
8,487	8,501	8,335	8,735	8,591	8,960

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
241,280	217,366	237,456	224,880	227,194	216,926
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
221,723	222,337	219,762	232,214	230,546	241,757

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,479	19,369	21,262	20,296	20,678	19,845
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
20,368	20,402	20,004	20,963	20,619	21,504

3.2.14 Berechnung Wohnbau EFH - Biomassekessel -

3.2.14.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Holz (Pellet) Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
480,739	415,705	367,517	249,843	187,867	172,053
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
129,961	130,125	187,394	282,654	409,224	499,259

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
176,242	152,138	133,269	89,124	77,606	67,125
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
65,248	65,252	76,091	101,428	149,338	183,309

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
656,981	567,843	500,786	338,967	265,472	239,178
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
195,208	195,377	263,485	384,082	558,562	682,568

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 4.848,51$ [kWh/a]
 $= 32,648$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,372$ [W/(m²K)]

3.2.14.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
835,583	752,589	819,772	774,189	706,290	652,841
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
447,360	448,083	692,360	801,545	799,110	837,152

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1465,466	1226,361	873,137	297,226	57,438	7,245
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	73,099	436,231	1126,181	1563,185

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	201,036	25,359
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	255,849	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	8,376	1,057
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	10,660	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	142,400	17,962
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	181,226	527,000	510,000	527,000

3.2.14.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
161,201	134,900	96,045	32,695	6,318	0,797
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,041	47,985	123,880	171,950

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 45,92 \quad [m]$$

$$L_S = 2,20 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
33,679	28,789	23,003	10,958	1,944	0,201
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,440	13,412	26,997	35,187

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,237	18,428	16,650	11,870	3,117	0,393
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	3,966	13,266	18,290	21,994

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
33,679	28,789	23,003	10,958	1,944	0,201
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,440	13,412	26,997	35,187

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
224,016	202,247	223,090	214,479	220,038	212,123
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	212,877	221,531	216,082	224,027

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
12,937	10,831	7,731	2,656	1,895	1,824
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,833	3,878	9,951	13,794

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
224,016	202,247	223,090	214,479	220,038	212,123
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	212,877	221,531	216,082	224,027

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
391,210	363,304	451,005	488,962	124,527	38,187
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	164,133	492,401	408,197	381,205

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
33,608	29,029	25,516	17,186	13,857	10,273
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,824	10,824	13,766	19,517	28,528	34,939

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
390,701	352,700	388,736	373,192	103,287	12,968
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	131,401	385,425	376,596	390,725

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2275,572	1955,601	1666,280	1044,321	410,265	258,554
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	460,590	1211,562	1901,337	2375,554

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
67,783	58,289	49,896	31,713	18,869	12,490
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,824	10,824	19,565	36,661	56,769	70,727

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
421,402	362,148	308,570	193,393	75,975	47,880
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	85,294	224,363	352,099	439,917

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
162,679	139,892	119,751	76,111	45,284	29,976
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,977	25,977	46,955	87,986	136,247	169,745

3.2.14.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,288	1,163	1,280	1,226	1,252	1,204
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,238	1,239	1,211	1,266	1,240	1,288

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,729	1,559	1,706	1,617	294,474	372,622
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
395,625	396,219	251,729	1,669	1,656	1,729

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,570	1,417	1,560	1,494	9,423	11,572
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
12,332	12,334	8,227	1,543	1,512	1,570

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,424	8,497	9,267	8,730	212,118	266,021
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
282,128	282,560	182,179	9,005	9,000	9,426

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
320,420	289,207	318,314	304,831	604,215	670,534
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
701,788	702,674	551,337	314,770	308,474	320,445

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5,651	5,102	5,632	5,422	13,467	15,479
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
16,363	16,365	12,140	5,601	5,455	5,651

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
59,337	53,557	58,947	56,450	111,892	124,173
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
129,961	130,125	102,099	58,291	57,125	59,342

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13,563	12,246	13,518	13,013	32,321	37,149
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
39,270	39,276	29,136	13,442	13,091	13,563

3.2.15 Berechnung Wohnbau EFH - Fernwärme -

3.2.15.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Nah-/Fernwärme KWK (fossiler Brennstoff) Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1823,065	1564,984	1285,645	657,234	340,525	249,988
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
243,364	243,590	369,369	863,918	1519,641	1910,147

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
83,577	74,307	75,802	64,881	39,343	13,489
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
9,672	9,675	50,659	69,721	77,347	84,840

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1906,642	1639,291	1361,447	722,115	379,867	263,477
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
253,036	253,266	420,028	933,640	1596,988	1994,987

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 11.724,78 [kWh/a]
= 78,949 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,372 [W/(m²K)]

3.2.15.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 93,800	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 62,835	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 6,568	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 16,625	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 54,387	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,685	47,643	53,734	63,524	74,184	79,840
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
84,843	83,973	74,619	64,176	52,429	45,467

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,244	18,274	18,520	18,955	19,429	19,681
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,903	19,865	19,449	18,984	18,462	18,240

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1835,423	1574,136	1470,973	1004,839	567,238	307,034
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
96,142	134,599	530,332	1009,491	1479,346	1845,715

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
799,394	707,137	723,424	562,939	360,048	207,025
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,189	94,645	338,235	570,150	714,045	801,070

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
202,117	187,393	455,725	767,152	823,434	829,432
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
769,514	709,978	561,277	419,654	157,884	107,493

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
18,418	12,985	4,549	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1,704	6,505	18,481	25,415

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,586	0,528	15,644	47,980	57,853	62,469
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
55,073	42,067	25,020	11,902	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
210,436	190,071	210,436	203,648	210,436	203,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
210,436	210,436	203,648	210,436	203,648	210,436

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
264,468	236,856	249,705	223,263	214,996	202,624
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
206,732	207,055	209,518	234,458	248,131	266,273

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 35,233$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1981,064	1686,075	1302,703	521,854	117,601	16,321
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	163,755	773,677	1609,369	2091,512

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 5,714$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	411,609	57,126
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	573,148	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	17,150	2,380
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	23,881	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
527,000	476,000	527,000	510,000	291,556	40,464
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	405,980	527,000	510,000	527,000

3.2.15.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
217,917	185,468	143,297	57,404	12,936	1,795
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	18,013	85,104	177,031	230,066

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 45,92 \quad [m]$$

$$L_S = 2,20 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,454	35,763	29,759	14,810	3,980	0,453
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,466	19,014	34,417	43,111

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
30,743	27,276	27,512	23,105	12,348	1,714
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	17,194	24,992	28,285	31,269

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,454	35,763	29,759	14,810	3,980	0,453
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,466	19,014	34,417	43,111

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,252	40,738	44,269	41,624	42,204	40,644
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
41,500	41,532	40,828	43,272	43,280	45,376

3.2 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus EFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,252	40,738	44,269	41,624	42,204	40,644
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
41,500	41,532	40,828	43,272	43,280	45,376

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2285,688	1948,045	1520,028	635,692	176,722	59,214
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
41,500	41,532	228,062	921,068	1864,097	2410,065

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
30,743	27,276	27,512	23,105	12,348	1,714
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	17,194	24,992	28,285	31,269

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1599,981	1363,631	1064,019	444,984	123,706	41,450
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
29,050	29,072	159,643	644,747	1304,868	1687,046

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
73,783	65,462	66,029	55,453	29,635	4,113
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	41,266	59,981	67,885	75,046

3.2.15.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
140,931	127,293	140,931	136,385	140,931	136,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
140,931	140,931	136,385	140,931	136,385	140,931

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 22,93 \quad [m]$$

$$L_S = 6,60 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 13,58 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,793	2,522	2,793	2,703	2,793	2,703
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,793	2,793	2,703	2,793	2,703	2,793

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
132,417	119,438	130,728	123,931	125,160	119,633
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
122,258	122,495	121,008	127,885	126,854	132,437

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1,288	1,163	1,280	1,226	1,252	1,204
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1,238	1,239	1,211	1,266	1,240	1,288

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,343	40,917	44,949	42,897	43,650	41,895
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
42,973	43,029	42,215	44,286	43,579	45,348

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 13,664$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
318,691	287,647	316,608	303,214	309,742	297,912
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
306,163	306,455	299,609	313,102	306,818	318,716

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4,081	3,685	4,072	3,928	4,045	3,907
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
4,030	4,031	3,914	4,058	3,943	4,081

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
223,084	201,353	221,625	212,249	216,819	208,539
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
214,314	214,518	209,726	219,171	214,773	223,101

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,794	8,844	9,774	9,428	9,707	9,376
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
9,672	9,675	9,393	9,740	9,463	9,794

3.3 Prüfgebäude Mehrfamilienhaus MFH

Ein Mehrfamilienhaus wird auf der Grundlage der EnEV 2014 in Verbindung mit den Norm DIN V 18599 energetisch bewertet.

Grundriss und Ansichten

Der Grundriss des Gebäudes sind den nachfolgenden Bildern zu entnehmen.

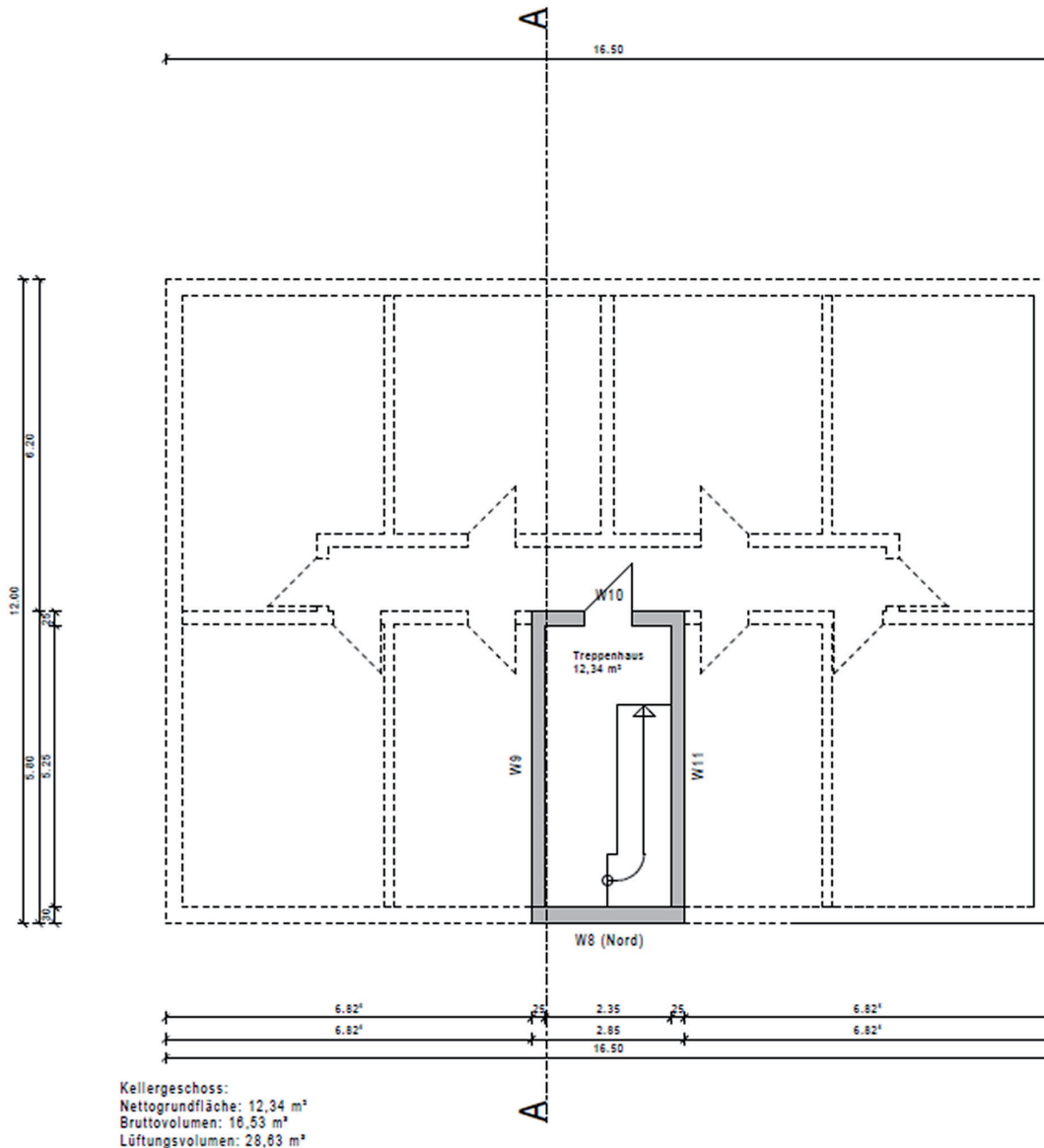


Bild 1: Grundriss Kellergeschoss

3.3 Beschreibung des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

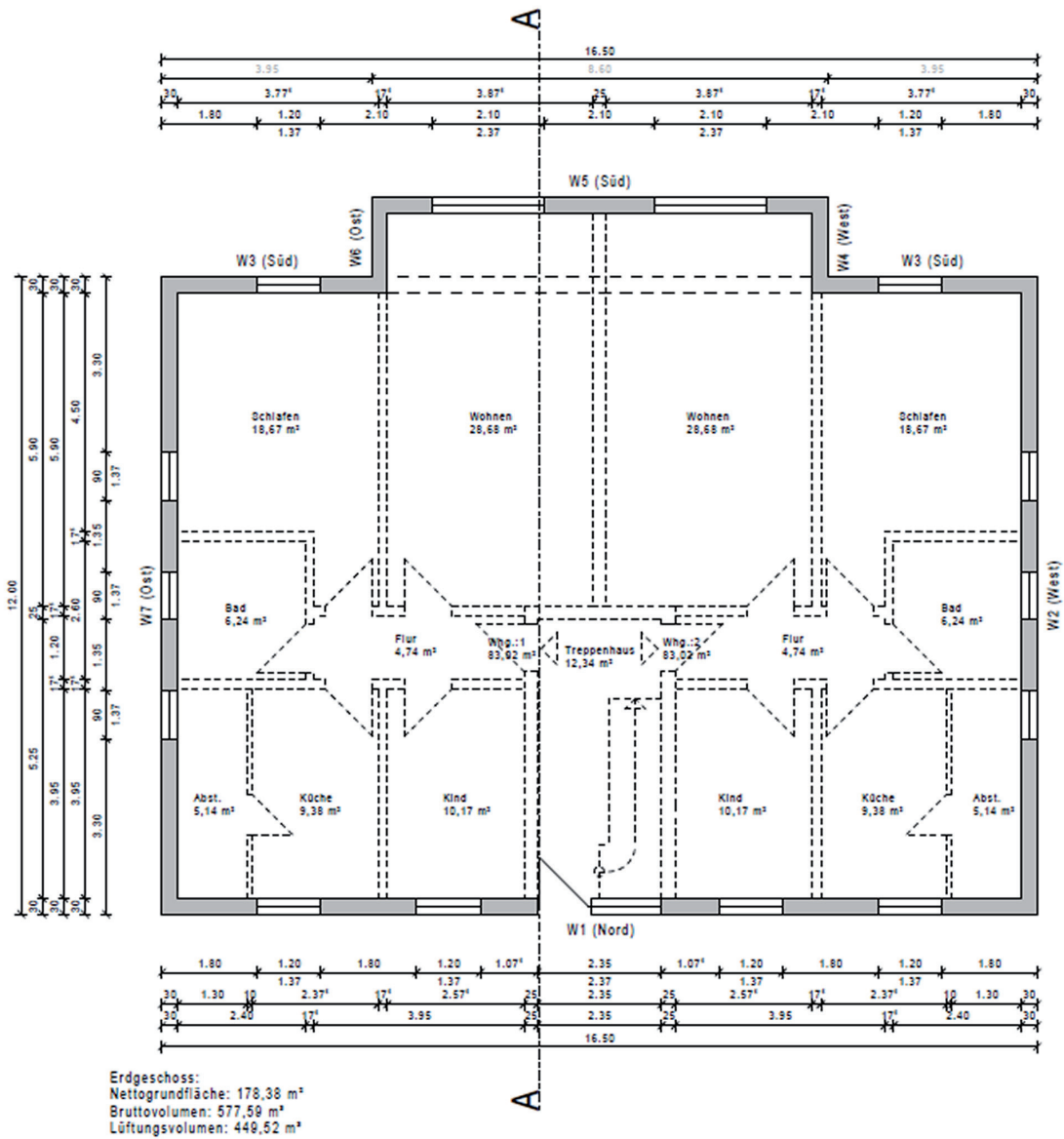


Bild 2: Grundriss Erdgeschoss

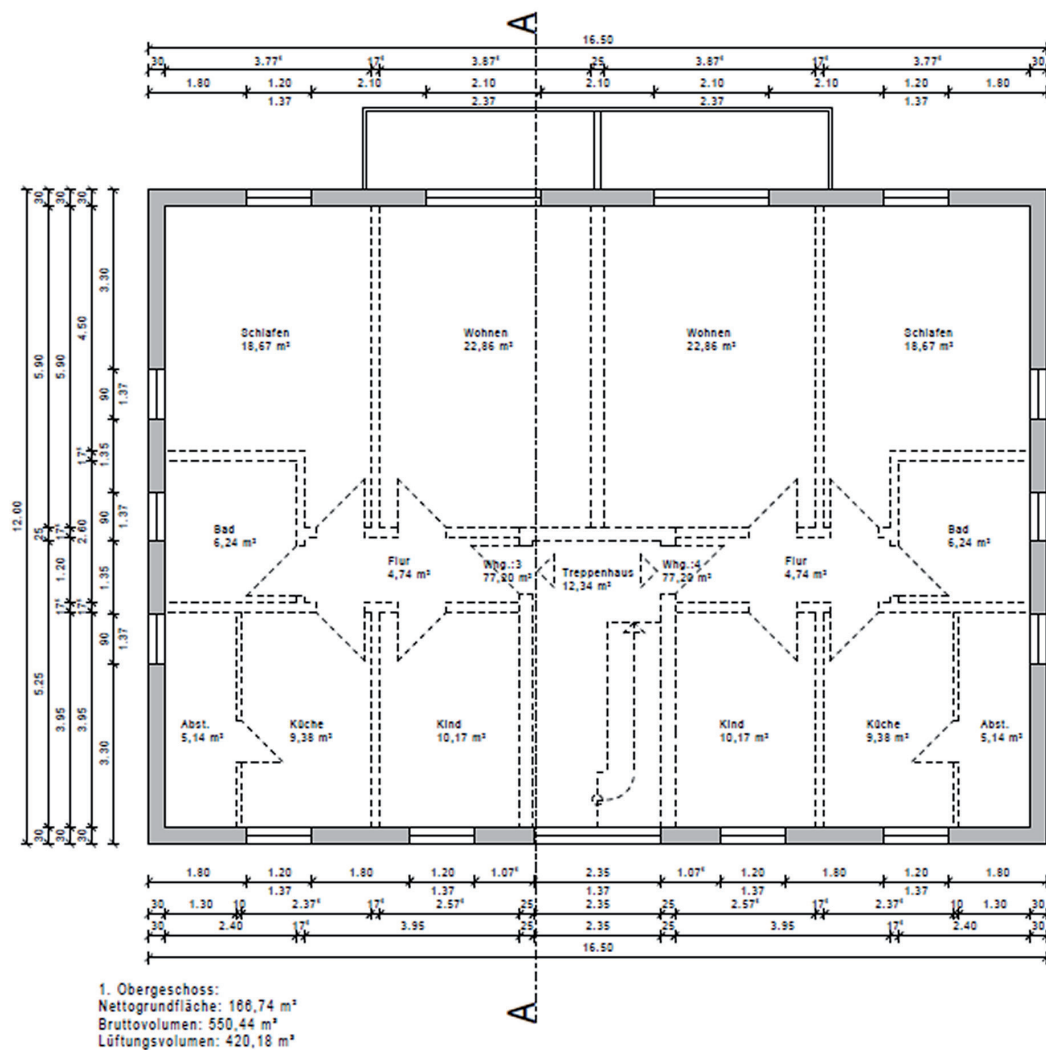


Bild 3: Grundriss 1.Obergeschoss

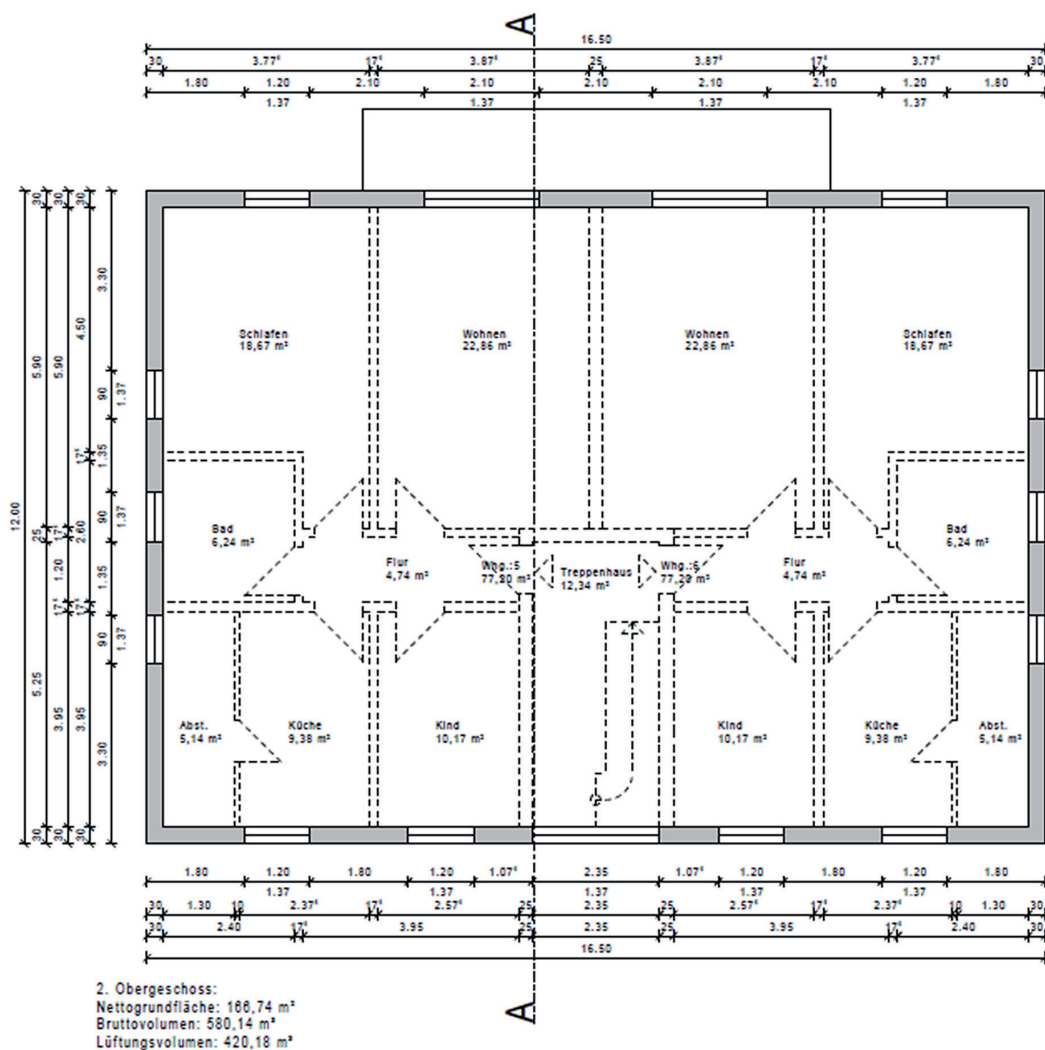


Bild 4: Grundriss 2.Obergeschoss

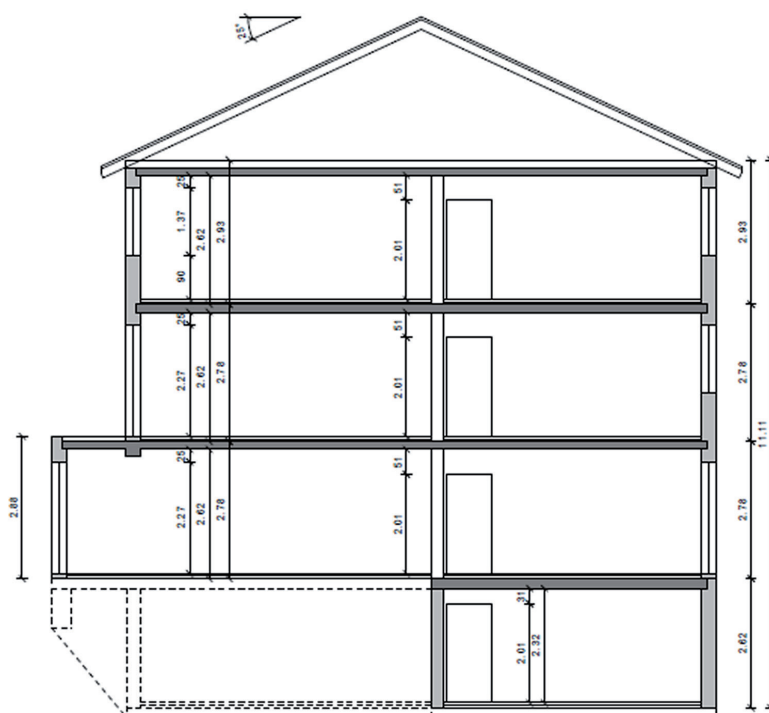


Bild 5: Schnitt

Eingangsdaten für den Nachweis des Gebäudes

In den folgenden Tabellen sind die für die Berechnung wichtigen Eingangsdaten dargestellt.

Gebäudetyp:	Freistehendes Gebäude		
Anlass der Berechnung:	Neubau		
Gebäudeart:	Mehrfamilienhaus		
Bauart:	leichtes Gebäude		
Brutto Volumen:	1724,70 m ³		
Netto Volumen:	1318,51 m ³		
Nutzfläche:	551,90 m ²		
Nettogrundfläche:	524,20 m ²		
Wärmebrückenzuschlag:	0,05 W/(m ² K)		
Geschosshöhe:	2,78 m		
Charakteristische Länge:	16,50 m		
Charakteristische Breite:	12,00 m		
Anzahl der versorgten Geschosse:	3		
Bodenplattenmaß:	Bereich 1:	Fläche: 181,47 m ²	Umfang: 68,60 m ²
	Bereich 2:	Fläche: 12,90 m ²	Umfang: 11,60 m
	Bereich 3:	Fläche: 16,53 m ²	Umfang: 17,30 m

Tabelle 1: Aufstellung der Bauteile

Bauteil Wand	Fläche	U-Wert	Fx	Richtung	Nutzungsart
W1	108,40	0,28	1,00	Nord	Außenwand
W2	90,78	0,28	1,00	West	Außenwand
W3	90,15	0,28	1,00	Süd	Außenwand
W4	4,32	0,28	1,00	West	Außenwand
W5	15,23	0,28	1,00	Süd	Außenwand
W6	4,32	0,28	1,00	Ost	Außenwand
W7	90,78	0,28	1,00	Ost	Außenwand
W8	7,47	0,35	0,60		Wand des beh. Kellers gegen Erdreich ³⁾
W9	15,20	0,35	0,70		Wand zum unb. Keller ³⁾
W10	5,66	0,35	0,70		Wand zum unb. Keller ³⁾
W11	15,20	0,35	0,70		Wand zum unb. Keller ³⁾

Bauteil Sohle	Fläche	U-Wert	Fx	Nutzungsart
Sohle 1	16,53	0,35	0,45	Fußboden des beheizten Kellers ³⁾
Sohle 2	12,90	0,35	0,60	Sohle auf Erdreich ohne Randdämmung ²⁾

Bauteil Decke	Fläche	U-Wert	Fx	Nutzungsart
Decke 1 KG-EG	181,47	0,35	0,65	Decke zu unb. Kellers ¹⁾
Decke 2 EG	12,90	0,20	1,00	Dach (Flachdach)
Decke 3 OG-DG	198,00	0,20	0,80	Dachgeschossdecke zu unb. Dachraum

Bauteil Fenster/Tür	Fläche	U-Wert	g-Wert	Fx	Richtung	Nutzungsart
Fenster Nord	26,12	1,30	0,60	1,00	Nord	Fenster
Fenster West	11,07	1,30	0,60	1,00	West	Fenster
Fenster Süd	34,68	1,30	0,60	1,00	Süd	Fenster
Fenster Ost	11,07	1,30	0,60	1,00	Ost	Fenster
Haustür	5,57	1,80		1,00	Nord	Außentür
Kellertür	1,81	1,80		0,70	Süd	Tür zum unb. Keller ³⁾

¹⁾ Bodenplattenmaß Bereich 1

²⁾ Bodenplattenmaß Bereich 2

³⁾ Bodenplattenmaß Bereich 3

Anlagentechnische Beschreibungen der Prüfgebäude

Berechnung nur DIN V 18599 Teil 2

- 1.) Berechnung Wohnbau MFH ohne Lüftung
- 2.) Berechnung Wohnbau MFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt)
- 3.) Berechnung Wohnbau MFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt)
- 4.) Berechnung Wohnbau MFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG

Berechnung DIN V 18599 Teil 2/5/6/8

- 5.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel)
- 6.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit TW-Solar)
- 7.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit TW-Solar und Abluftanlage)
- 8.) Berechnung Wohnbau MFH (Referenzgebäude)
- 9.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit Hz-TW-Solar)
- 10.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit Lüftung WRG)
- 11.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit dezentraler TW Versorgung)
- 12.) Berechnung Wohnbau MFH (Wärmepumpe Luft-Wasser)
- 13.) Berechnung Wohnbau MFH (Wärmepumpe Sole-Wasser)
- 14.) Berechnung Wohnbau MFH (Biomassekessel)
- 15.) Berechnung Wohnbau MFH (Fernwärme)

Weitere Annahmen für den Berechnungsdurchlauf nach DIN V 18599-2:

1.) Berechnung Wohnbau MFH ohne Lüftung

- Nutzungsrandbedingungen nach Tabelle 4 DIN V 18599-10, Anteil der mitbeheizten Fläche a_{B} ist mit 0,15 (=15%) anzunehmen
- Sonnenschutz ist nicht vorgesehen, Verschattungsfaktor $F_{\text{s}}=0,9$
- Verschmutzungsfaktor Verglasung $F_{\text{v}} = 1,0$
- Gewinne über opake Außenbauteile (Randbedingungen nach EnEV Anh. 1 Tab. 3)
- die Dämmung der Bodenplatte gilt nicht als Randdämmung im Sinne von DIN V 18599-2 in Verbindung mit DIN EN ISO 13370
- Berechnung des H_{T} nach DIN V 4108-6
- Bilanz-Innentemperatur ist mit räumlich und zeitlich eingeschränktem Heizbetrieb zu berechnen
- die wirksame Wärmespeicherfähigkeit ist mit 50 Wh/(m²K) anzunehmen
- das Gebäude wird ausschließlich über Infiltration und Fensterlüftung be- und entlüftet
- reduzierter Heizbetrieb - Nachtabsenkung
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)

2.) Berechnung Wohnbau MFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt)

- die Annahmen des vorherigen Berechnungsdurchlaufs gelten weiterhin
- es wird eine zentrale Abluftanlage vorgesehen
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
- Folgende Werte werden festgelegt
 - $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
 - $t_{\text{v,mech}} = 24 \text{ h}$
 - $n_{\text{mech}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ZUL}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ETA}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $f_{\text{ATD}} =$ mit Außenluftdurchlässen

3.) Berechnung Wohnbau MFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt)

- die Annahmen des vorherigen Berechnungsdurchlaufs gelten weiterhin
- es wird eine zentrale Abluftanlage vorgesehen
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,45 \text{ h}^{-1}$ (bedarfsgeführt)
- Folgende Werte werden festgelegt:
 - $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
 - $t_{\text{v,mech}} = 24 \text{ h}$
 - $n_{\text{mech}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ZUL}} = 0,00 \text{ h}^{-1}$
 - $n_{\text{ETA}} = 0,35 \text{ h}^{-1}$ (bedarfsgeführt)
 - $f_{\text{ATD}} =$ mit Außenluftdurchlässen

4.) Berechnung Wohnbau MFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG

- die Annahmen des vorherigen Berechnungsdurchlaufs gelten weiterhin
- es wird ein Zu- und Abluftsystem mit WRG vorgesehen
- nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel - $n_{\text{nutz}} = 0,50 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
- Folgende Werte werden festgelegt:
 - $\eta'_{\text{exch.mth}} = 0,60$ (Standardwert)
 - $\Theta_{\text{ex}} = 21^\circ\text{C}$
 - $n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$
 - $t_{\text{v,mech}} = 24 \text{ h}$
 - $n_{\text{mech}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $n_{\text{ZUL}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $n_{\text{ETA}} = 0,40 \text{ h}^{-1}$ (nicht bedarfsgeführt)
 - $f_{\text{ATD}} =$ ohne Außenluftdurchlässen

5.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung der Heizkörper an „normaler“ Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = nein (Hinweis: Bedeutet nur, dass der Brenner modulierend betrieben wird, hat nichts mit Nachtabstaltung zu tun)
- Hydraulischer Abgleich für 2-Rohr-System und max. 8 HK je automatischem Durchflussregler
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 55/45°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage

6.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit TW-Solar)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 der DIN V 18599-8 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 25°
- Abweichung aus der Südrichtung = 0°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 55/45°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

7.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit TW-Solar und Abluftanlage)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 2. Wohnbau MFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt)

Trinkwarmwasser:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden,´
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 der DIN V 18599-8 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 25°
- Abweichung aus der Südrichtung = 0°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 55/45°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- zentrale Abluftanlage
- Heizperiodenbetrieb
- nicht bedarfsgeführt
- mit geregelterm DC-Ventilator

8.) Berechnung Wohnbau MFH (Referenzgebäude)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 3. Wohnbau MFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt)

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- **Standard-Leitungslängen nach DIN V 4701-10**
- Leitungslängen mit A_{nutz} = Gebäudenutzfläche berechnen.
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Verteilleitungen liegen im beheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation,´
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{\text{s,PO,day}}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{\text{w,gen}}$ ist mit 5% von $Q_{\text{w,sol}}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Heizöl EL
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 30°
- Abweichung aus der Südrichtung = -22,5°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- **Standard-Leitungslängen nach DIN V 4701-10**
- Leitungslängen mit A_{nutz} = Gebäudenutzfläche berechnen.
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Verteilleitungen liegen im beheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Heizöl EL
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 55/45°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- zentrale Abluftanlage
- Heizperiodenbetrieb
- bedarfsgeführt
- mit geregelter DC-Ventilator

9.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit TW-HZ-Solar)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden,
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Bivalenter Solarspeicher; $Q_{s,PO,day}$ ist für einen Speichernenninhalt nach Tabelle 15 der DIN V 18599-8 zu berechnen (Bereitschafts- und Solarteil)
- Die Anzahl der Wohneinheiten sind nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Betrieb der Solarpumpe: Nennleistungsaufnahme der Solarpumpe nicht bekannt; $W_{w,gen}$ ist mit 5% von $Q_{w,sol}$ zu berechnen
- Speicher und Erzeuger im gleichem Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Solaranlage:

- Kollektortyp = Flachkollektor
- Anlagendimension = kleine Anlage
- Baujahr = nach 1998
- Neigung = 25°
- Abweichung aus der Südrichtung = 0°
- ***Bitte beachten, dass für die Berechnung der Kollektorfläche die Nettogrundfläche und nicht die Gebäudenutzfläche zu verwenden ist.***

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Kombispeicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Solaranlage:

- Kombianlage mit Trinkwarmwasser

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

10.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit Lüftung WRG)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 4. Wohnbau MFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert ab 1999
- Energieträger = Erdgas H
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung = Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = Nein
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 55/45°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- zentrale Zu- und Abluftanlage inkl. WRG (DIN V 18599 Teil 6 - Anlage 2.2.1 Zentral)
- Heizperiodenbetrieb
- mit geregelter DC-Ventilator
- Luftvorwärmung = Ja

11.) Berechnung Wohnbau MFH (Brennwertkessel mit dezentraler TW-Versorgung)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp III: Dezentrale Versorgung; Gebäudegruppe 1
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Stichleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Elektro-Durchlauferhitzer (ab 1980)
- Energieträger = Strom (allgemeiner Strommix)
- Aufstellungsort = innerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Heizkörper (freie Heizflächen)
- Anordnung der Heizkörper an „normaler“ Außenwand
- Art der Regelung = P-Regler
- Intermittierende Betriebsweise = nein (Hinweis: Bedeutet nur, dass der Brenner modulierend betrieben wird, hat nichts mit Nachtabstaltung zu tun)
- Hydraulischer Abgleich für 2-Rohr-System und max. 8 HK je automatischem Durchflussregler
- Übertemperatur = 30K

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Brennwertkessel verbessert nach 1999
- Energieträger = Erdgas H
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 55/45°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Nein
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

12.) Berechnung Wohnbau MFH (Wärmepumpe Luft-Wasser)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden,´
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Luft-Wasser)
- Systemkonfiguration: Trinkwassererwärmung
- Energieträger = Strommix
- Betriebsmodus: Trinkwassererwärmung

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Luft-Wasser)
- Energieträger = Strommix
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- Flächenheizung / Eigenschaft: schwer / Abstand der Rohre: 20 cm
- Nachheizung im Parallelbetrieb
- Bivalenztemperatur: -2°C
- Heizgrenztemperatur ist zu berechnen
- Betriebsmodus: Raumheizung
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- Laufzeitverkürzung durch EVU Sperrzeiten (4h/Tag)

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

13.) Berechnung Wohnbau MFH (Wärmepumpe Sole-Wasser)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Sole-Wasser)
- Systemkonfiguration: Trinkwassererwärmung
- Energieträger = Strommix
- Betriebsmodus: Trinkwassererwärmung

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Wärmepumpe (Sole-Wasser) - Erdsonde
- Energieträger = Strommix
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- Flächenheizung / Eigenschaft: schwer / Abstand der Rohre: 20 cm
- Bivalenztemperatur: -2°C
- Heizgrenztemperatur ist zu berechnen
- Betriebsmodus: Raumheizung
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- Laufzeitverkürzung durch EVU Sperrzeiten (4h/Tag)

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

14.) Berechnung Wohnbau MFH (Biomassekessel)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau EFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

Verteilung:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen.
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste ist die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden.
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist.
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Feststoffkessel/Pelletkessel nach 1994
- Energieträger = Holz (Pellet)
- mittlere Heizkesseltemperatur während der Stillstandszeit = 50 °C
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Ja
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Feststoffkessel/Pelletkessel nach 1994
- Energieträger = Holz (Pellet)
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- elektrisch betriebene Kesselregulierung vorhanden = Ja

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

15.) Berechnung Wohnbau MFH (Fernwärme)

Basis Berechnungsdurchlauf Teil 2: 1. Wohnbau MFH ohne Lüftung

Trinkwarmwasser:

- Netztyp I: Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Als Steigestranglänge ist der Standardwert nach Tabelle 8 der DIN V 18599-8 anzunehmen
- Als Umgebungstemperatur für die Berechnung der Verteilungsverluste sind die nach DIN V 18599-2 berechneten monatliche Bilanztemperatur zu verwenden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Zirkulation = mit Zirkulation; Leitungslängen sind in der Berechnung nach Tabelle 8 bereits enthalten, müssen also nicht extra berechnet werden
- Zirkulationspumpe = auf Bedarf ausgelegt, nicht bekannte Pumpe, Pumpe ist geregelt
- Verteilleitungen = Nach 1995
- Strangleitungen = Nach 1995 (außen liegende Stränge)
- Sticleitungen (Anbindung) = Nach 1995 (innen liegende Stränge)

Speicherung:

- Speichertyp = Indirekt beheizter Speicher, $Q_{s,PO,day}$ ist für Speicher bis 1000 l zu ermitteln
- Speichervolumen ist nach Gleichung 29 der DIN V 18599-8 zu ermitteln, wobei die Anzahl der Wohneinheiten nach Gleichung 30 zu ermitteln ist
- Lage des Speichers = stehender Speicher
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle
- Baujahr = nach 1994
- Hilfsenergie für die Pumpe (Speicherbeladung) mit Standardwerten berechnen.
- Speicher und Erzeuger im gleichen Raum = Ja

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Fernwärme
- Energieträger = Nah-/Fernwärme KWK (fossiler Brennstoff)
- Art der Fernwärme-Station: Warmwasser, niedrige Temperatur
- Dämmklasse Sekundärseite: 3
- Dämmklasse Primärseite: 4
- Vorlauftemperaturregelung in der Hausstation: Ja
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Heizung:

Übergabe:

- Übergabetyp = Bauteilintegrierte Heizflächen (Flächenheizung)
- Wärmeträgermedium = Wasser
- Art der Regelung = PI-Regler
- System = Nasssystem
- Spezifische Wärmeverluste = mit Mindestdämmung nach DIN EN 1264

Verteilung:

- Netztyp = III Steigestrangtyp; Gebäudegruppe 1
- Verteilleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Strangleitungen = Nach 1995 (innen liegende Stränge)
- Anbindeleitungen = sind gemäß 6.3.1.2.3 nicht vorhanden
- Verteilleitungen liegen im unbeheizten Bereich
- Auslegung der Heizungspumpe = auf den Bedarf ausgelegt
- Pumpenregelung = Δp konstant, Pumpe nicht intermittierend betrieben
- Pumpenmanagement = ohne integriertes Pumpenmanagement
- Überströmventile vorhanden = Nein
- hydraulischer Abgleich = Ja
- Wasserinhalt kleiner als 150ml/kW = Nein
- Wärmemengenzähler = Ja
- Strangarmaturen (Differenzdruckregler) = Ja

Speicherung:

- Speicher vorhanden = Nein

Erzeugung:

- Erzeugertyp = Fernwärme
- Energieträger = Nah-/Fernwärme KWK (fossiler Brennstoff)
- Art der Fernwärme-Station: Warmwasser, niedrige Temperatur
- Dämmklasse Sekundärseite: 3
- Dämmklasse Primärseite: 4
- Vorlauftemperaturregelung in der Hausstation: Ja
- Auslegungstemperaturen = 35/28°C
- gleicher Erzeuger für Hz und TWW = Ja (Vorrangbetrieb)
- Aufstellungsort = außerhalb der Gebäudehülle

Lüftung:

- keine Lüftungsanlage;

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Einfamilienhaus MFH

Inhaltsverzeichnis der Berechnungsergebnisse

	Seite
	<u>Berechnung nur DIN V 18599 Teil 2</u>
3.4.1	Berechnung MFH ohne Lüftung 192
3.4.2	Berechnung MFH mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt) 195
3.4.3	Berechnung MFH mit Abluftanlage (bedarfsgeführt) 198
3.4.4	Berechnung MFH mit Lüftungsanlage inkl. WRG 202
	<u>Berechnung DIN V 18599 Teil 2/5/6/8</u>
3.4.5	Berechnung MFH (Brennwertkessel) 206
3.4.6	Berechnung MFH (Brennwertkessel mit TW-Solar) 216
3.4.7	Berechnung MFH (Brennwertkessel mit TW-Solar und Abluftanlage) 226
3.4.8	Berechnung MFH (Referenzgebäude) 237
3.4.9	Berechnung MFH (Brennwertkessel mit Hz-TW-Solar) 248
3.4.10	Berechnung MFH (Brennwertkessel mit Lüftung WRG) 258
3.4.11	Berechnung MFH (Brennwertkessel mit Dezentraler TW Versorgung) 269
3.4.12	Berechnung MFH (Wärmepumpe Luft-Wasser) 279
3.4.13	Berechnung MFH (Wärmepumpe Sole-Wasser) 289
3.4.14	Berechnung MFH (Biomassekessel) 299
3.4.15	Berechnung MFH (Fernwärme) 309

3.4.1 Berechnung Wohnbau MFH - ohne Lüftung -

3.4.1.1 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 258,812$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 139,861$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 14,760$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 62,761$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 0,000$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 205,318$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{i,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUnregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6014,657	5186,875	4039,047	1640,646	357,774	44,989
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	460,707	2328,558	4982,689	6398,332

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	447,272	56,244
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	575,954	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	18,636	2,343
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	23,998	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	316,818	39,839
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	407,968	531,932	566,318	616,759

3.4.2 Berechnung Wohnbau MFH - mit Abluftanlage (nicht bedarfsgeführt) -

3.4.2.1 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 12,096	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 220,518	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
213,345	214,959	219,980	228,049	236,836	241,498
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
245,622	244,905	237,194	228,587	218,904	213,166

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,181	19,220	19,340	19,534	19,746	19,858
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,957	19,940	19,754	19,547	19,314	19,176

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellenTransmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4949,340	4258,618	3985,521	2722,557	1536,900	831,892
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,492	364,688	1436,905	2735,162	4008,210	4975,389

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3049,435	2642,644	2527,866	1786,857	1045,598	576,561
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
183,475	256,151	978,977	1799,151	2530,470	3063,047

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{I,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 43,792$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5873,252	4998,104	3670,617	1260,330	204,556	19,827
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	275,076	1879,128	4651,002	6265,760

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 19,152$ [kW]

I. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	213,609	20,704
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	287,249	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	8,900	0,863
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	11,969	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	151,306	14,665
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	203,468	531,932	566,318	616,759

**3.4.3 Berechnung Wohnbau MFH
- mit Abluftanlage (bedarfsgeführt) -****3.4.3.1 DIN V 18599 Teil 2****a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission**

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 15,087	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 197,960	[W/K]

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

über Fensterlüftung

$H_{V,win,mth}$

[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
190,788	192,401	197,422	205,492	214,278	218,940
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
223,065	222,347	214,637	206,030	196,346	190,608

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,188	19,227	19,346	19,539	19,748	19,859
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,957	19,940	19,757	19,551	19,321	19,184

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4951,402	4260,392	3987,182	2723,692	1537,541	832,239
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,601	364,840	1437,504	2736,301	4009,879	4977,463

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2785,925	2415,916	2315,701	1641,949	963,813	532,296
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
169,616	236,747	902,513	1653,574	2317,093	2798,148

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S, \text{tr}, \text{source}}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S, \text{opak}, \text{sink}}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S, \text{opak}, \text{source}}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I, \text{source}}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUnregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{I, \text{source}, h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 45,272$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5611,723	4773,099	3462,323	1142,148	173,610	15,720
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	237,628	1743,313	4439,271	6002,822

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 18,526$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	187,420	16,970
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	256,531	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	7,809	0,707
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	10,689	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	132,756	12,021
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	181,709	531,932	566,318	616,759

3.4.4 Berechnung Wohnbau MFH - mit Lüftungsanlage inkl. WRG -

3.4.4.1 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 31,381	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 179,317	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 44,829	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
37,657	39,271	44,291	52,361	61,147	65,809
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
69,934	69,217	61,506	52,899	43,215	37,477

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,196	19,234	19,353	19,543	19,750	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,327	19,192

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,552	4262,242	3988,914	2724,875	1538,208	832,601
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,713	364,999	1438,128	2737,490	4011,621	4979,624

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1761,286	1526,038	1472,372	1042,344	595,824	293,509
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
72,189	100,349	553,434	1051,565	1479,844	1763,200

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
32,326	7,901	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{i,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUnregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 42,177$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4601,345	3897,098	2684,559	787,594	107,454	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	147,154	1269,305	3617,533	4976,007

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 16,335$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	131,562	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	180,168	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	5,482	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	7,507	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	93,190	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	127,619	531,932	566,318	616,759

o. Berechnung der monatlichen Betriebstage Lüftung $d_{rv,mech}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	31,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	30,000	31,000	30,000	31,000

3.4.5 Berechnung Wohnbau MFH - Brennwertkessel -

3.4.5.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8458,686	7336,738	6102,491	3276,943	1861,393	1391,571
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1394,674	1394,901	1915,542	4067,071	7149,053	8913,667

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
227,815	200,154	183,682	128,033	102,047	91,018
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
93,731	93,735	101,310	145,337	201,264	236,356

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8686,501	7536,892	6286,173	3404,976	1963,440	1482,589
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1488,406	1488,637	2016,852	4212,408	7350,317	9150,023

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 55.067,21$ [kWh/a]
 $= 99,778$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.5.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 62,761	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 205,318	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
754,865	658,238	595,438	396,348	280,552	233,652
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	283,924	450,067	649,146	780,284

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5293,774	4560,225	3527,035	1423,335	305,717	37,897
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	385,970	2000,131	4367,243	5640,795

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	382,193	47,377
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	482,522	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	15,925	1,974
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,105	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	270,720	33,559
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	341,786	531,932	566,318	616,759

3.4.5.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
529,378	456,023	352,704	142,334	30,572	3,790
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	38,597	200,013	436,724	564,080

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 48,22 \quad [\text{m}]$$

$$L_A = 131,05 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
920,086	793,283	664,717	354,716	118,804	6,281
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	149,859	431,263	759,985	960,751

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
25,480	22,381	20,423	14,067	6,179	0,766
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	7,802	16,051	22,495	26,474

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
509,855	437,399	352,522	163,733	42,964	5,157
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	54,111	209,872	413,740	535,218

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
504,035	430,738	327,332	144,164	42,386	2,635
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	53,506	189,219	405,066	540,707

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
51,519	44,831	38,206	21,972	13,281	10,388
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,699	10,699	13,715	26,623	44,034	54,084

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7247,272	6240,269	4871,787	2064,549	497,479	50,602
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	627,932	2820,626	5969,019	7706,332

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
76,999	67,212	58,628	36,040	19,460	11,154
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,699	10,699	21,517	42,674	66,529	80,557

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7181,982	6184,050	4827,897	2045,949	492,998	50,147
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	622,275	2795,215	5915,244	7636,906

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
184,798	161,309	140,708	86,495	46,704	26,770
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,677	25,677	51,640	102,418	159,669	193,338

3.4.5.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 28,31 \quad [\text{m}]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,468	2,229	2,464	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,385	2,468

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,726	7,875	8,697	8,383	108,689	144,483
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
159,219	159,221	74,024	8,660	8,421	8,727

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,392	7,576	8,378	8,091	13,541	17,602
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,884	18,886	11,485	8,360	8,110	8,392

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1288,310	1163,167	1286,181	1242,185	1380,835	1353,619
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1407,353	1407,582	1305,024	1283,418	1245,025	1288,368

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
17,924	16,185	17,906	17,307	23,059	26,770
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
28,356	28,358	20,696	17,883	17,331	17,924

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1276,704	1152,688	1274,594	1230,994	1368,396	1341,424
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1394,674	1394,901	1293,267	1271,856	1233,809	1276,761

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
43,017	38,845	42,974	41,538	55,342	64,248
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,054	68,058	49,670	42,919	41,595	43,018

3.4.6 Berechnung Wohnbau MFH - Brennwertkessel mit TW-Solar-

3.4.6.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8307,909	7158,059	5717,249	2512,627	1175,905	645,474
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
604,381	737,709	1318,561	3675,867	6964,725	8868,382

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
243,698	218,978	224,271	208,622	174,917	170,853
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
177,966	163,733	164,558	186,514	220,676	241,056

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8551,607	7377,037	5941,520	2721,249	1350,822	816,326
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
782,347	901,442	1483,118	3862,381	7185,401	9109,438

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 50.082,69$ [kWh/a]
 $= 90,746$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.6.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 62,761	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 205,318	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
754,865	658,238	595,438	396,348	280,552	233,652
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	283,924	450,067	649,146	780,284

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5293,774	4560,225	3527,035	1423,335	305,717	37,897
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	385,970	2000,131	4367,243	5640,795

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	382,193	47,377
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	482,522	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	15,925	1,974
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,105	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	270,720	33,559
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	341,786	531,932	566,318	616,759

3.4.6.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
529,378	456,023	352,704	142,334	30,572	3,790
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	38,597	200,013	436,724	564,080

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 131,05 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
920,086	793,283	664,717	354,716	118,804	6,281
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	149,859	431,263	759,985	960,751

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
25,480	22,381	20,423	14,067	6,179	0,766
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	7,802	16,051	22,495	26,474

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
509,855	437,399	352,522	163,733	42,964	5,157
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	54,111	209,872	413,740	535,218

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
504,876	431,709	329,068	146,520	43,212	2,651
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	54,443	190,574	406,007	540,366

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
51,575	44,897	38,348	22,256	13,627	10,827
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,992	10,943	13,991	26,767	44,102	54,098

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7248,114	6241,239	4873,523	2066,905	498,305	50,619
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	628,870	2821,981	5969,959	7705,992

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
77,055	67,278	58,771	36,323	19,806	11,593
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,992	10,943	21,792	42,819	66,597	80,571

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7182,815	6185,012	4829,617	2048,284	493,816	50,163
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	623,204	2796,558	5916,176	7636,568

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
184,932	161,468	141,050	87,175	47,535	27,823
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,382	26,262	52,301	102,765	159,833	193,371

3.4.6.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 28,31 \quad [\text{m}]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,468	2,229	2,464	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,385	2,468

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
151,050	179,023	386,018	766,441	688,118	749,657
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
794,413	660,146	598,607	391,612	184,617	44,756

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,553	8,951	19,301	38,322	34,406	37,483
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
39,721	33,007	29,930	19,581	9,231	2,238

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6,787	5,624	4,235	1,203	104,262	141,244
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
156,154	156,200	69,286	4,157	6,094	8,127

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,401	6,402	5,846	3,065	9,152	12,944
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
13,968	14,800	7,632	5,792	6,899	8,098

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1135,322	981,893	895,701	468,564	688,290	600,723
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
609,875	744,415	701,678	887,303	1058,081	1243,012

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
24,486	23,962	34,675	50,603	53,076	59,595
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
63,160	57,280	46,773	34,895	25,351	19,869

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1125,093	973,047	887,632	464,343	682,089	595,311
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
604,381	737,709	695,357	879,309	1048,549	1231,814

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
58,766	57,510	83,221	121,447	127,383	143,029
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
151,584	137,471	112,256	83,749	60,843	47,685

3.4.7 Berechnung Wohnbau MFH - Brennwertkessel TW-Solar & Abluftanlage -

3.4.7.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8068,283	6872,352	5231,350	2047,148	1004,773	622,869
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
604,371	737,707	1114,220	3125,346	6513,858	8635,874

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
334,910	300,110	311,249	293,379	266,046	261,516
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
177,969	163,736	252,106	272,618	304,983	332,329

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8403,194	7172,461	5542,600	2340,528	1270,819	884,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
782,340	901,443	1366,326	3397,965	6818,842	8968,203

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 47.849,10$ [kWh/a]
 $= 86,699$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.7.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 258,812$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 139,861$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 14,760$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 12,096$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 0,000$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 220,518$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
213,345	214,959	219,980	228,049	236,836	241,498
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
245,622	244,905	237,194	228,587	218,904	213,166

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,181	19,220	19,340	19,534	19,746	19,858
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,957	19,940	19,754	19,547	19,314	19,176

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4949,340	4258,618	3985,521	2722,557	1536,900	831,892
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,492	364,688	1436,905	2735,162	4008,210	4975,389

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3049,435	2642,644	2527,866	1786,857	1045,598	576,561
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
183,475	256,151	978,977	1799,151	2530,470	3063,047

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
687,548	596,558	532,555	352,158	258,040	230,406
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,817	235,048	256,660	397,807	581,968	710,565

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 43,792$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5212,838	4427,445	3215,669	1089,420	173,408	16,484
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	228,403	1606,968	4098,323	5572,747

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 19,152$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	181,082	17,214
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	238,511	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	7,545	0,717
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	9,938	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	128,267	12,193
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	168,945	531,932	566,318	616,759

3.4.7.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
521,284	442,745	321,567	108,942	17,341	1,648
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	22,840	160,697	409,832	557,275

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 48,22 \quad [\text{m}]$$

$$L_A = 131,05 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
811,788	694,093	563,649	283,715	56,318	2,284
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	74,113	347,351	652,039	848,606

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
25,440	22,228	20,109	14,062	3,268	0,311
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,305	15,815	22,093	26,400

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
442,316	375,529	289,462	119,425	20,385	1,875
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	26,784	157,491	346,382	465,276

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
460,188	388,470	282,158	115,018	21,558	1,093
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	28,340	151,330	354,628	492,525

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
50,380	43,412	35,662	19,602	12,310	10,639
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,992	10,943	12,411	23,641	41,657	52,961

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7006,097	5952,752	4383,042	1597,096	268,625	21,510
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	353,695	2266,346	5514,823	7471,152

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
75,819	65,640	55,771	33,663	15,578	10,950
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,992	10,943	16,716	39,455	63,750	79,361

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6942,979	5899,124	4343,556	1582,708	266,205	21,316
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	350,509	2245,929	5465,140	7403,845

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
181,967	157,536	133,851	80,792	37,387	26,280
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,382	26,262	40,118	94,693	153,001	190,466

3.4.7.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 28,31 \quad [\text{m}]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,704	473,455	522,561	503,182	517,118	498,979
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,280	514,512	500,324	519,781	506,040	524,761

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelt e Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,240	221,037	243,098	232,734	237,654	228,531
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,817	235,048	229,876	240,318	235,592	245,298

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,469	2,229	2,465	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,386	2,469

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
151,054	179,027	386,028	766,461	688,136	749,677
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
794,434	660,163	598,623	391,622	184,622	44,757

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,553	8,951	19,301	38,323	34,407	37,484
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
39,722	33,008	29,931	19,581	9,231	2,238

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6,790	5,626	4,237	1,203	161,206	147,526
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
156,154	156,200	138,214	4,158	6,096	8,130

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,402	6,404	5,847	3,066	12,111	13,389
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
13,968	14,800	11,214	5,792	6,900	8,100

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1135,535	982,075	895,866	468,663	745,282	607,021
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
609,866	744,414	770,654	887,412	1058,252	1243,230

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
24,488	23,964	34,677	50,605	56,036	60,042
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
63,161	57,280	50,356	34,897	25,353	19,870

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1125,305	973,228	887,795	464,440	738,568	601,552
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
604,371	737,707	763,711	879,417	1048,719	1232,030

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
58,771	57,514	83,226	121,452	134,486	144,101
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
151,587	137,473	120,853	83,752	60,847	47,689

3.4.7.5 DIN V 18599 Teil 6**a. Berechnung der Ventilatoren**Hilfsenergie $W_{rv, fan}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
39,239	35,442	39,239	37,973	39,239	37,973
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	37,973	39,239	37,973	39,239

b. Berechnung der RegelungHilfsenergie $W_{rv, c}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

c. Berechnung der EndenergieHilfsenergie $W_{rv, f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
39,239	35,442	39,239	37,973	39,239	37,973
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	37,973	39,239	37,973	39,239

d. Berechnung der PrimärenergieHilfsenergie $W_{rv, p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
94,173	85,060	94,173	91,135	94,173	91,135
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	91,135	94,173	91,135	94,173

3.4.8 Berechnung Wohnbau MFH - Referenzgebäude -

3.4.8.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Heizöl EL Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7112,289	6046,006	4528,382	1654,781	842,496	503,737
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
499,079	633,793	937,396	2645,138	5715,832	7642,445

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
301,976	270,870	282,090	269,478	246,606	164,111
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
171,265	157,915	233,029	247,751	275,240	299,122

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7414,264	6316,876	4810,472	1924,260	1089,103	667,848
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
670,344	791,709	1170,425	2892,889	5991,071	7941,568

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 41.680,83 [kWh/a]
= 75,522 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,388 [W/(m²K)]

3.4.8.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 15,087	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 197,960	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
190,788	192,401	197,422	205,492	214,278	218,940
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
223,065	222,347	214,637	206,030	196,346	190,608

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,188	19,227	19,346	19,539	19,748	19,859
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,957	19,940	19,757	19,551	19,321	19,184

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4951,402	4260,392	3987,182	2723,692	1537,541	832,239
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,601	364,840	1437,504	2736,301	4009,879	4977,463

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2785,925	2415,916	2315,701	1641,949	963,813	532,296
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
169,616	236,747	902,513	1653,574	2317,093	2798,148

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1228,766	1062,413	926,197	583,266	403,423	355,790
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
366,040	366,320	402,162	667,060	1027,704	1275,032

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 45,272$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4453,347	3776,794	2701,899	884,498	132,822	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	175,474	1316,998	3484,484	4777,266

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 18,526$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	143,388	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	189,433	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	5,974	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	7,893	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	101,566	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	134,182	531,932	566,318	616,759

3.4.8.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
445,331	377,676	270,189	88,450	13,282	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	17,547	131,700	348,446	477,723

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 41,30 \quad [m]$$

$$L_S = 41,39 \quad [m]$$

$$L_A = 303,55 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
850,128	720,986	550,149	222,396	33,953	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	44,746	294,371	663,379	896,323

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
23,333	20,411	18,598	13,320	2,535	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	3,350	14,853	20,349	24,209

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
850,128	720,986	550,149	222,396	33,953	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	44,746	294,371	663,379	896,323

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
113,686	97,478	81,487	48,204	8,677	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	11,424	54,697	92,006	118,456

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
45,605	39,288	32,208	17,909	11,980	10,800
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,037	11,160	11,950	21,438	37,687	48,004

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5862,453	4972,903	3603,709	1243,548	188,734	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	249,192	1797,763	4588,288	6269,725

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
68,938	59,698	50,805	31,228	14,516	10,800
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,037	11,160	15,300	36,291	58,036	72,213

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6083,678	5160,560	3739,699	1290,474	195,856	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	258,596	1865,603	4761,431	6506,319

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
165,451	143,276	121,933	74,948	34,838	25,920
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,490	26,784	36,719	87,099	139,287	173,311

3.4.8.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 37,04 \quad [m]$$

$$L_S = 41,39 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 27,60 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
378,638	341,427	376,049	360,870	369,469	355,790
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
366,040	366,320	357,416	372,689	364,325	378,708

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6,585	5,948	6,585	6,373	6,585	6,373
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
6,585	6,585	6,373	6,585	6,373	6,585

Ungeregeltte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
378,638	341,427	376,049	360,870	369,469	355,790
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
366,040	366,320	357,416	372,689	364,325	378,708

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,187	1,974	2,182	2,106	2,169	2,056
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,122	2,122	2,099	2,175	2,112	2,187

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
146,038	173,082	373,207	741,005	665,282	724,779
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
768,049	638,238	578,741	378,616	178,490	43,270

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,302	8,654	18,660	37,050	33,264	36,239
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
38,402	31,912	28,937	18,931	8,925	2,164

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,510	2,881	2,067	0,457	163,843	144,216
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
149,075	148,799	144,705	2,019	3,124	4,279

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6,477	5,577	4,971	2,299	11,884	12,912
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
13,214	14,019	11,161	4,913	6,011	7,152

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
991,206	853,248	760,004	351,059	623,126	485,419
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
480,931	610,746	654,116	751,188	919,695	1094,813

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
22,551	22,153	32,398	47,828	53,903	57,579
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
60,323	54,638	48,569	32,604	23,420	18,087

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1028,610	885,446	788,683	364,307	646,640	503,737
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
499,079	633,793	678,800	779,535	954,401	1136,126

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
54,123	53,167	77,755	114,787	129,366	138,191
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
144,775	131,131	116,566	78,251	56,209	43,410

3.4.8.5 DIN V 18599 Teil 6**a. Berechnung der Ventilatoren**Hilfsenergie $W_{rv, fan}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
34,334	31,011	34,334	33,226	34,334	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	33,226	34,334	33,226	34,334

b. Berechnung der RegelungHilfsenergie $W_{rv, c}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

c. Berechnung der EndenergieHilfsenergie $W_{rv, f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
34,334	31,011	34,334	33,226	34,334	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	33,226	34,334	33,226	34,334

d. Berechnung der PrimärenergieHilfsenergie $W_{rv, p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
82,402	74,427	82,402	79,743	82,402	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	79,743	82,402	79,743	82,402

3.4.9 Berechnung Wohnbau MFH - Brennwertkessel Hz-TW-Solar -

3.4.9.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7757,130	6646,394	4906,140	1589,722	508,588	389,051
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,327	556,213	673,948	3007,754	6406,720	8481,741

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
335,711	303,135	334,922	320,449	252,285	199,161
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
201,334	183,152	242,115	276,936	311,011	318,086

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8092,841	6949,529	5241,062	1910,171	760,872	588,212
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
587,661	739,365	916,063	3284,690	6717,732	8799,827

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 44.588,02 [kWh/a]
= 80,790 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,388 [W/(m²K)]

3.4.9.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 62,761	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 205,318	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
300,315	267,948	279,381	248,144	241,260	228,896
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	234,454	260,436	279,183	303,432

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5724,355	4928,574	3793,872	1501,238	312,452	38,027
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	397,956	2133,870	4714,565	6100,935

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	390,613	47,539
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	497,506	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,276	1,981
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,729	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	276,684	33,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	352,400	531,932	566,318	616,759

3.4.9.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
629,679	542,143	417,326	165,136	34,370	4,183
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	43,775	234,726	518,602	671,103

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
283,099	245,732	218,572	142,965	63,044	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	80,260	160,914	239,521	293,074

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
52,385	45,953	41,509	27,944	12,332	1,501
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,707	32,158	46,047	54,506

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
55,290	47,096	36,456	15,529	3,672	0,401
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,641	20,236	43,765	58,349

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
233,037	224,860	478,339	547,841	409,866	41,531
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	400,660	396,572	282,097	94,032

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
11,652	11,243	23,917	27,392	20,493	2,077
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,033	19,829	14,105	4,702

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
330,629	283,554	211,650	87,576	18,545	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	27,997	124,453	268,085	357,333

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
49,537	42,990	34,797	18,345	11,015	10,707
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,074	11,010	11,355	23,789	41,860	52,920

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6734,726	5775,143	4163,081	1349,073	18,545	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	149,328	2257,391	5458,675	7328,413

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
113,573	100,187	100,223	73,681	43,840	14,285
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,074	11,010	47,095	75,775	102,012	112,128

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6674,052	5723,114	4125,576	1336,919	18,378	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	147,983	2237,054	5409,498	7262,392

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
272,576	240,448	240,536	176,834	105,216	34,283
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,577	26,425	113,027	181,861	244,829	269,107

3.4.9.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 28,31 \quad [\text{m}]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,468	2,229	2,464	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,385	2,468

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
192,953	228,685	493,102	979,058	879,008	957,619
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1014,790	843,276	764,666	500,249	235,832	57,171

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,648	11,434	24,655	48,953	43,950	47,881
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
50,740	42,164	38,233	25,012	11,792	2,859

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6,293	5,066	3,279	0,357	101,529	141,409
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
156,495	156,185	64,413	3,197	5,515	7,964

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,126	6,077	5,144	1,671	7,810	11,650
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
12,604	13,667	6,342	5,079	6,563	8,017

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1092,924	931,673	787,660	255,101	494,667	392,925
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
389,839	561,270	530,747	777,706	1006,288	1230,434

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
26,306	26,120	39,327	59,840	61,278	68,699
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
72,815	65,303	53,786	39,615	27,576	20,408

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1083,078	923,280	780,564	252,803	490,210	389,385
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,327	556,213	525,965	770,700	997,222	1219,349

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
63,135	62,688	94,386	143,615	147,068	164,878
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
174,757	156,727	129,087	95,075	66,183	48,979

3.4.10 Berechnung Wohnbau MFH - Brennwertkessel mit Lüftung WRG -

3.4.10.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6755,348	5786,163	4507,994	2294,545	1588,074	1350,948
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1394,675	1394,902	1579,171	2850,479	5516,155	7190,541

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
953,200	741,721	634,192	485,936	472,654	90,731
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
93,731	93,735	458,369	501,512	635,413	956,716

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7708,549	6527,884	5142,186	2780,481	2060,728	1441,680
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1488,406	1488,637	2037,540	3351,991	6151,568	8147,257

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 48.326,91$ [kWh/a]
 $= 87,565$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.10.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 258,812$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 139,861$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 14,760$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 31,381$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 179,317$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 44,829$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
37,657	39,271	44,291	52,361	61,147	65,809
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
69,934	69,217	61,506	52,899	43,215	37,477

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,196	19,234	19,353	19,543	19,750	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,327	19,192

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,552	4262,242	3988,914	2724,875	1538,208	832,601
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,713	364,999	1438,128	2737,490	4011,621	4979,624

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1761,286	1526,038	1472,372	1042,344	595,824	293,509
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
72,189	100,349	553,434	1051,565	1479,844	1763,200

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
32,326	7,901	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
653,720	566,524	497,807	328,002	250,075	228,496
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,806	235,033	246,472	371,540	553,458	679,186

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 42,177$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3994,181	3374,769	2302,435	672,858	90,706	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	121,306	1063,760	3113,329	4328,105

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 16,335$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	111,056	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	148,521	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	4,627	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	6,188	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	78,665	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	105,203	531,932	566,318	616,759

3.4.10.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
399,418	337,477	230,244	67,286	9,071	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	12,131	106,376	311,333	432,811

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 131,05 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
758,283	646,567	508,536	245,385	34,522	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	46,128	305,644	606,914	799,023

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
21,798	19,028	16,995	12,030	1,818	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,432	13,478	18,960	22,746

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
408,702	345,678	254,883	95,383	12,485	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	16,656	131,338	318,045	434,112

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
376,560	316,777	221,574	87,687	12,386	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	16,562	117,190	289,695	407,596

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
41,883	36,047	29,103	16,312	11,210	10,353
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,699	10,699	11,168	19,625	34,755	44,354

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5528,443	4675,591	3262,790	1073,216	146,685	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	196,127	1592,970	4321,271	5967,535

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
63,681	55,074	46,098	28,342	13,029	10,353
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,699	10,699	13,600	33,103	53,715	67,100

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5478,638	4633,469	3233,395	1063,547	145,364	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	194,360	1578,619	4282,341	5913,773

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
152,835	132,178	110,635	68,021	31,269	24,848
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,677	25,677	32,640	79,447	128,916	161,041

3.4.10.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [m]$$

$$L_S = 28,31 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,496	473,276	522,394	503,068	517,053	498,944
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,264	519,667	505,872	524,553

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,032	220,858	242,930	232,620	237,590	228,496
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,806	235,033	229,816	240,203	235,424	245,089

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,468	2,229	2,464	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,385	2,468

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,726	7,875	8,697	8,383	183,677	154,093
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
159,219	159,221	166,399	8,660	8,421	8,727

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,392	7,576	8,378	8,091	17,437	18,283
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
18,884	18,886	16,284	8,360	8,110	8,392

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1288,317	1163,173	1286,186	1242,189	1455,825	1363,230
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1407,354	1407,583	1397,400	1283,422	1245,031	1288,375

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
17,924	16,185	17,906	17,307	26,955	27,451
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
28,356	28,358	25,495	17,883	17,331	17,924

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1276,711	1152,694	1274,599	1230,998	1442,710	1350,948
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1394,675	1394,902	1384,811	1271,860	1233,814	1276,768

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
43,017	38,845	42,975	41,538	64,692	65,883
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
68,054	68,058	61,188	42,919	41,595	43,019

3.4.10.5 DIN V 18599 Teil 6**a. Berechnung der Ventilatoren**Hilfsenergie $W_{rv, fan}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
156,955	141,766	156,955	151,892	156,955	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	151,892	156,955	151,892	156,955

b. Berechnung der RegelungHilfsenergie $W_{rv, c}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

c. Berechnung der LuftvorwärmungHilfsenergie $W_{pre, h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
158,606	96,024	43,287	4,931	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	1,022	41,817	156,652

d. Berechnung der EndenergieHilfsenergie $W_{rv, f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
315,562	237,791	200,243	156,824	156,955	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	151,892	157,978	193,709	313,607

e. Berechnung der PrimärenergieHilfsenergie $W_{rv, p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
757,348	570,698	480,582	376,377	376,693	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	364,542	379,146	464,902	752,657

3.4.11 Berechnung Wohnbau MFH - Brennwertkessel Dezentraler TW -

3.4.11.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Erdgas $H Q_p$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7433,957	6399,300	4973,940	2099,354	517,464	54,533
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	656,009	2870,775	6119,367	7912,286

Wärme - Energieträger Strom Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1896,208	1711,965	1892,848	1827,833	1884,311	1821,242
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1879,861	1880,225	1823,351	1888,489	1832,315	1896,298

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
238,207	207,234	175,316	100,322	52,425	28,973
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,784	26,784	58,431	120,974	203,478	250,428

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9568,372	8318,500	7042,104	4027,509	2454,200	1904,747
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1906,645	1907,009	2537,791	4880,238	8155,160	10059,012

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 62.761,29$ [kWh/a]
 $= 113,719$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.11.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 258,812$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 139,861$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 14,760$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 62,761$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 0,000$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 205,318$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellenLüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellenSolare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen WärmequellenInterne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUngeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
639,734	554,345	480,370	283,889	163,177	118,185
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
115,459	115,610	171,471	335,043	538,103	665,188

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5401,681	4657,233	3622,823	1482,088	326,353	41,213
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	413,824	2080,438	4470,405	5750,888

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	407,991	51,522
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	517,343	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	17,000	2,147
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	21,556	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	288,994	36,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	366,451	531,932	566,318	616,759

3.4.11.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
540,168	465,723	362,282	148,209	32,635	4,121
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	41,382	208,044	447,041	575,089

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 131,05 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
932,278	804,202	675,889	362,446	126,824	6,831
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	160,674	441,052	771,473	973,029

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
25,789	22,659	20,697	14,235	6,597	0,833
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	8,365	16,281	22,790	26,789

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
517,477	444,226	359,507	168,567	45,864	5,609
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	58,015	215,992	420,922	542,895

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 17,598$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
627,412	530,317	358,164	125,695	36,356	2,863
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	46,093	167,340	486,079	685,209

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
73,464	63,689	52,352	27,566	15,247	11,239
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,160	11,160	15,982	34,125	61,992	77,556

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7501,539	6457,476	5019,158	2118,438	522,168	55,029
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	661,973	2896,873	6174,997	7984,216

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
99,253	86,348	73,048	41,801	21,844	12,072
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,160	11,160	24,346	50,406	84,782	104,345

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7433,957	6399,300	4973,940	2099,354	517,464	54,533
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	656,009	2870,775	6119,367	7912,286

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
238,207	207,234	175,316	100,322	52,425	28,973
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
26,784	26,784	58,431	120,974	203,478	250,428

3.4.11.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 0,00 \quad [m]$$

$$L_S = 0,00 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
122,270	110,130	120,870	115,323	117,313	112,577
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
115,459	115,610	113,456	119,054	117,191	122,308

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
122,270	110,130	120,870	115,323	117,313	112,577
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
115,459	115,610	113,456	119,054	117,191	122,308

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
790,086	713,319	788,686	761,597	785,130	758,851
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
783,276	783,427	759,730	786,870	763,465	790,124

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1896,208	1711,965	1892,848	1827,833	1884,311	1821,242
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1879,861	1880,225	1823,351	1888,489	1832,315	1896,298

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.4.12 Berechnung Wohnbau MFH - Wärmepumpe Luft-Wasser -

3.4.12.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Strom Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6549,217	5315,609	4055,328	2061,868	1140,815	832,749
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
788,295	796,826	1160,086	2468,180	4776,745	6776,219

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
207,945	182,264	163,718	108,750	64,070	36,042
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
28,125	28,127	70,936	125,662	182,269	216,547

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6757,162	5497,873	4219,046	2170,618	1204,885	868,791
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
816,421	824,954	1231,022	2593,842	4959,013	6992,766

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 38.136,39$ [kWh/a]
 $= 69,100$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.12.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen $H_{T,D} = 258,812$ [W/K]

zu unbeheizten Bereichen $H_{T,iu} = 139,861$ [W/K]

über das Erdreich $H_{T,s} = 14,760$ [W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration $H_{V,inf} = 62,761$ [W/K]

über mechanische Lüftung $H_{V,mech} = 0,000$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win} = 205,318$ [W/K]

über Fensterlüftung $H_{V,win,mth}$ [W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
300,315	267,948	279,381	248,144	241,260	228,896
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	234,454	260,436	279,183	303,432

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5724,355	4928,574	3793,872	1501,238	312,452	38,027
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	397,956	2133,870	4714,565	6100,935

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	390,613	47,539
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	497,506	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,276	1,981
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,729	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	276,684	33,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	352,400	531,932	566,318	616,759

3.4.12.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
629,679	542,143	417,326	165,136	34,370	4,183
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	43,775	234,726	518,602	671,103

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
283,099	245,732	218,572	142,965	63,044	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	80,260	160,914	239,521	293,074

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
51,688	45,342	40,957	27,572	12,168	1,481
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,498	31,730	45,434	53,782

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
55,290	47,096	36,456	15,529	3,672	0,401
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,641	20,236	43,765	58,349

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,048	23,922	22,960	17,379	15,656	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,151	19,287	24,433	27,825

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
23,119	19,912	15,430	6,302	2,719	2,191
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,631	8,811	19,063	24,610

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 21,000$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Jahresarbeitszahl des Erzeugers $SPF_{gen,t,a} = 3,552$

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2112,998	1664,115	1150,697	421,593	91,005	8,285
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	113,700	581,125	1454,984	2206,895

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
74,807	65,254	56,388	33,875	14,887	3,672
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	18,129	40,541	64,497	78,391

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5071,194	3993,876	2761,674	1011,823	218,413	19,885
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	272,879	1394,699	3491,961	5296,549

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
179,538	156,610	135,330	81,300	35,730	8,813
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	43,511	97,299	154,794	188,140

3.4.12.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [m]$$

$$L_S = 28,31 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4,772	4,309	4,764	4,601	4,744	4,509
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
4,655	4,656	4,591	4,754	4,612	4,772

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 21,000$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,843	550,722	539,023	437,518	384,334	338,693
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
328,456	332,011	369,670	447,284	535,326	616,529

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
11,836	10,689	11,828	11,438	11,808	11,346
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
11,719	11,720	11,427	11,818	11,448	11,836

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1478,023	1321,733	1293,654	1050,044	922,402	812,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
788,295	796,826	887,207	1073,481	1284,784	1479,671

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
28,407	25,654	28,388	27,450	28,340	27,229
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
28,125	28,127	27,425	28,364	27,475	28,407

3.4.13 Berechnung Wohnbau MFH - Wärmepumpe Sole-Wasser -

3.4.13.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Strom Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4218,281	3653,448	3058,309	1805,066	1249,019	1037,938
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1045,923	1048,309	1257,145	2147,256	3550,454	4459,242

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
404,347	352,327	303,703	182,724	105,187	66,543
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
58,270	58,340	113,633	217,820	347,133	424,086

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4622,628	4005,774	3362,012	1987,790	1354,206	1104,481
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1104,192	1106,649	1370,778	2365,077	3897,587	4883,328

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 31.164,50$ [kWh/a]
 $= 56,468$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.13.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 62,761	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 205,318	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen WärmeeinträgeUngeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
300,315	267,948	279,381	248,144	241,260	228,896
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	234,454	260,436	279,183	303,432

i. Berechnung der ZeitkonstanteDie Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]**j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5724,355	4928,574	3793,872	1501,238	312,452	38,027
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	397,956	2133,870	4714,565	6100,935

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]**l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h**

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	390,613	47,539
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	497,506	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,276	1,981
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,729	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	276,684	33,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	352,400	531,932	566,318	616,759

3.4.13.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
629,679	542,143	417,326	165,136	34,370	4,183
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	43,775	234,726	518,602	671,103

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
283,099	245,732	218,572	142,965	63,044	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	80,260	160,914	239,521	293,074

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
51,688	45,342	40,957	27,572	12,168	1,481
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,498	31,730	45,434	53,782

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
55,290	47,096	36,456	15,529	3,672	0,401
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,641	20,236	43,765	58,349

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
27,048	23,922	22,960	17,379	15,656	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,151	19,287	24,433	27,825

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
23,119	19,912	15,430	6,302	2,719	2,227
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,631	8,811	19,063	24,610

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 21,000$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
68,198	58,575	44,860	18,010	4,116	0,404
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	5,195	25,162	55,630	72,808

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Jahresarbeitszahl des Erzeugers $SPF_{gen,t,a} = 5,082$

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1284,048	1095,648	806,695	307,337	68,668	6,722
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	86,666	435,152	1025,723	1383,373

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
143,006	123,829	101,248	51,885	19,003	4,112
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	23,325	65,703	120,127	151,200

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3081,714	2629,555	1936,068	737,610	164,803	16,133
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	207,998	1044,365	2461,734	3320,095

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
343,214	297,190	242,995	124,524	45,607	9,869
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	55,979	157,686	288,305	362,880

3.4.13.4 DIN V 18599 Teil 8**a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs**Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [m]$$

$$L_S = 28,31 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4,772	4,309	4,764	4,601	4,744	4,509
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
4,655	4,656	4,591	4,754	4,612	4,772

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 21,000$ [kW]Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13,636	12,285	13,466	12,812	13,017	12,269
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
12,560	12,588	12,596	13,238	13,064	13,666

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
473,569	426,622	467,600	444,774	451,757	425,752
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
435,801	436,795	437,145	459,538	453,633	474,644

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
25,472	22,974	25,295	24,250	24,825	23,614
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
24,279	24,308	24,023	25,056	24,512	25,503

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1136,567	1023,893	1122,240	1067,457	1084,216	1021,805
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1045,923	1048,309	1049,147	1102,891	1088,720	1139,146

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
61,133	55,137	60,708	58,200	59,580	56,675
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
58,270	58,340	57,654	60,134	58,828	61,207

3.4.14 Berechnung Wohnbau MFH - Biomassekessel -

3.4.14.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Holz (Pellet) Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1789,961	1560,874	1382,502	883,526	636,080	476,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,509	386,550	643,381	1026,682	1547,850	1882,906

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
376,493	330,472	290,801	183,458	123,635	88,596
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
83,029	83,031	127,458	215,717	328,358	385,680

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2166,454	1891,346	1673,303	1066,984	759,714	564,936
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
469,538	469,581	770,839	1242,399	1876,208	2268,587

Gesamt Primärenergiebedarf Q_p = 15.219,89 [kWh/a]
= 27,577 [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

H'_T = 0,388 [W/(m²K)]

3.4.14.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 62,761	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 205,318	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
300,315	267,948	279,381	248,144	241,260	228,896
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	234,454	260,436	279,183	303,432

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5724,355	4928,574	3793,872	1501,238	312,452	38,027
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	397,956	2133,870	4714,565	6100,935

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	390,613	47,539
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	497,506	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,276	1,981
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,729	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	276,684	33,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	352,400	531,932	566,318	616,759

3.4.14.3 DIN V 18599 Teil 5

a. Berechnung der Übergabe

Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
629,679	542,143	417,326	165,136	34,370	4,183
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	43,775	234,726	518,602	671,103

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
283,099	245,732	218,572	142,965	63,044	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	80,260	160,914	239,521	293,074

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
52,385	45,953	41,509	27,944	12,332	1,501
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,707	32,158	46,047	54,506

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
55,290	47,096	36,456	15,529	3,672	0,401
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,641	20,236	43,765	58,349

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
562,189	507,783	562,189	544,054	562,189	476,047
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	544,054	562,189	544,054	562,189

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
23,119	19,912	15,430	6,302	2,719	2,227
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	2,631	8,811	19,063	24,610

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1177,666	1040,874	1186,880	1174,993	643,841	85,960
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	829,874	1168,482	1096,151	1251,534

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
68,016	59,774	50,886	29,295	18,070	10,740
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,699	10,699	18,687	35,585	58,793	68,231

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8376,988	7265,107	6178,839	3528,385	1615,896	604,217
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	1895,919	4260,179	7112,893	8878,835

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
143,520	125,639	107,825	63,541	33,121	14,467
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,699	10,699	37,025	76,554	123,903	147,348

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1551,294	1345,390	1144,229	653,405	299,240	111,892
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	351,096	788,922	1317,202	1644,229

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
344,448	301,534	258,781	152,499	79,491	34,722
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
25,677	25,677	88,860	183,729	297,366	353,635

3.4.14.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [\text{m}]$$

$$L_S = 28,31 \quad [\text{m}]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [\text{m}]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelt e Wärmeeinträge $Q_{l,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,468	2,229	2,464	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,385	2,468

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,217	8,318	9,187	8,855	546,788	758,882
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
839,013	839,010	347,340	9,148	8,895	9,218

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3,820	3,449	3,814	3,683	8,875	13,279
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
14,425	14,425	6,872	3,805	3,692	3,820

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1288,801	1163,610	1286,670	1242,657	1818,934	1968,018
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2087,147	2087,371	1578,340	1283,906	1245,499	1288,859

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13,352	12,058	13,342	12,899	18,393	22,448
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
23,896	23,897	16,082	13,328	12,913	13,352

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
238,667	215,483	238,272	230,122	336,840	364,448
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
386,509	386,550	292,285	237,760	230,648	238,678

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
32,045	28,938	32,020	30,958	44,144	53,875
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,351	57,354	38,598	31,988	30,991	32,046

3.4.15 Berechnung Wohnbau MFH - Fernwärme -

3.4.15.1 DIN V 18599 Teil 1

a. Berechnung der Primärenergie je Energieträger

Wärme - Energieträger Nah-/Fernwärme KWK (fossiler Brennstoff) Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5591,319	4854,950	4044,014	2176,751	1225,131	914,962
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
913,744	913,903	1273,276	2711,313	4744,231	5891,073

Hilfsenergie - Energieträger Strom W_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,601	154,949	146,490	113,185	76,440	49,607
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
46,732	46,733	83,802	124,034	156,644	177,693

b. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste Q_p in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5763,921	5009,899	4190,505	2289,936	1301,571	964,569
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
960,476	960,636	1357,078	2835,346	4900,874	6068,767

Gesamt Primärenergiebedarf $Q_p = 36.603,58$ [kWh/a]
 $= 66,323$ [kWh/m²a]

c. Berechnung des Transmissionswärmeverlust

Transmissionswärmeverlust nach DIN V 4108-6

$H'_T = 0,388$ [W/(m²K)]

3.4.15.2 DIN V 18599 Teil 2

a. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Transmission

Der Wärmetransferkoeffizient

nach außen	$H_{T,D}$	= 258,812	[W/K]
zu unbeheizten Bereichen	$H_{T,iu}$	= 139,861	[W/K]
über das Erdreich	$H_{T,s}$	= 14,760	[W/K]

b. Berechnung des Wärmetransferkoeffizient für Lüftung

Der Wärmetransferkoeffizient

über Infiltration	$H_{V,inf}$	= 62,761	[W/K]
über mechanische Lüftung	$H_{V,mech}$	= 0,000	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win}$	= 205,318	[W/K]
über Fensterlüftung	$H_{V,win,mth}$		[W/K]

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
172,467	179,859	202,855	239,812	280,054	301,407
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
320,297	317,012	281,697	242,276	197,927	171,646

c. Berechnung der Bilanztemperatur des Gebäudes $\Theta_{i,h}$ in °C

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
19,197	19,235	19,353	19,543	19,751	19,860
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
19,958	19,941	19,759	19,556	19,328	19,193

d. Berechnung der Transmissionswärmesenken und -quellen

Transmissionswärmesenken durch Außenbauteile $Q_{T,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4953,690	4262,360	3989,024	2724,950	1538,251	832,623
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
260,721	365,008	1438,168	2737,566	4011,731	4979,762

Transmissionswärmequellen durch Außenbauteile $Q_{T,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Lüftungswärmesenken und -quellen

Lüftungswärmesenken $Q_{V,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
3184,619	2826,281	2895,736	2253,343	1441,206	828,685
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
272,947	378,848	1353,893	2282,209	2858,194	3190,203

Lüftungswärmequellen $Q_{V,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Solaren Wärmesenken und -quellen

Solare Wärmequellen durch transparente Bauteile $Q_{S,tr,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
701,683	614,248	1423,818	2292,255	2394,217	2359,864
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2241,888	2108,042	1746,426	1381,524	520,215	365,279

Solare Wärmesenken durch opake Bauteile $Q_{S,opak,sink}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
35,039	22,850	5,407	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	9,128	33,665	49,660

Solare Wärmequellen durch opake Bauteile $Q_{S,opak,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
8,342	2,776	45,137	124,397	139,740	145,664
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
131,015	107,722	69,036	37,695	0,000	0,000

g. Berechnung der internen Wärmequellen

Interne Wärmequellen $Q_{I,source}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1462,518	1320,984	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1462,518	1462,518	1415,340	1462,518	1415,340	1462,518

h. Berechnung der unregelmäßigen Wärmeeinträge

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,source,h}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
300,315	267,948	279,381	248,144	241,260	228,896
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	234,454	260,436	279,183	303,432

i. Berechnung der Zeitkonstante

Die Zeitkonstante ist $\tau = 41,342$ [h]

j. Berechnung des Heizwärmebedarfs $Q_{h,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
5724,355	4928,574	3793,872	1501,238	312,452	38,027
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	397,956	2133,870	4714,565	6100,935

k. Berechnung der maximalen Heizleistung

Die maximale Heizleistung

am Auslegungstag $\Phi_{h,max} = 15,998$ [kW]

l. Berechnung der monatlichen Heizzeit t_h in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
744,000	672,000	744,000	720,000	390,613	47,539
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	497,506	744,000	720,000	744,000

m. Berechnung der monatlichen Betriebstage $d_{h,rB}$ in d

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
31,000	28,000	31,000	30,000	16,276	1,981
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	20,729	31,000	30,000	31,000

n. Berechnung der monatlichen Laufzeit Heizung $t_{h,rL}$ in h

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
615,773	548,164	579,277	517,636	276,684	33,674
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	352,400	531,932	566,318	616,759

3.4.15.3 DIN V 18599 Teil 5**a. Berechnung der Übergabe**Wärmeverluste $Q_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
629,679	542,143	417,326	165,136	34,370	4,183
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	43,775	234,726	518,602	671,103

Hilfsenergie $W_{h,ce}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 137,02 \quad [m]$$

$$L_S = 48,22 \quad [m]$$

$$L_A = 0,00 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
283,099	245,732	218,572	142,965	63,044	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	80,260	160,914	239,521	293,074

Hilfsenergie $W_{h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
52,385	45,953	41,509	27,944	12,332	1,501
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	15,707	32,158	46,047	54,506

Unregelmäßige Wärmeeinträge $Q_{i,h,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
55,290	47,096	36,456	15,529	3,672	0,401
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	4,641	20,236	43,765	58,349

c. Berechnung der SpeicherungWärmeverluste $Q_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der SolaranlageWärmeertrag $Q_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{h,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der ErzeugungNennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]Wärmeverluste $Q_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
70,881	63,901	69,910	66,504	68,174	55,744
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,214	57,214	65,975	69,037	68,181	71,066

3.4 Berechnungsergebnisse des Prüfgebäudes Mehrfamilienhaus MFH

Hilfsenergie $W_{h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,h,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der Endenergie

Wärmeverluste $Q_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
6708,015	5780,351	4499,680	1875,843	478,040	97,953
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
57,214	57,214	587,966	2598,546	5540,869	7136,178

Hilfsenergie $W_{h,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
62,385	55,953	51,509	37,944	22,332	11,501
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
10,000	10,000	25,707	42,158	56,047	64,506

f. Berechnung der Primärenergie

Wärmeverluste $Q_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
4695,610	4046,245	3149,776	1313,090	334,628	68,567
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
40,050	40,050	411,576	1818,982	3878,608	4995,325

Hilfsenergie $W_{h,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
149,724	134,288	123,623	91,066	53,597	27,602
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
24,000	24,000	61,697	101,178	134,512	154,816

3.4.15.4 DIN V 18599 Teil 8

a. Berechnung des Nutzenergiebedarfs

Wärmeverluste $Q_{w,b}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
667,816	603,189	667,816	646,274	667,816	646,274
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
667,816	667,816	646,274	667,816	646,274	667,816

b. Berechnung der Verteilung

Leitungslängen

$$L_V = 66,36 \quad [m]$$

$$L_S = 28,31 \quad [m]$$

$$L_{SL} = 47,18 \quad [m]$$

Wärmeverluste $Q_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
524,489	473,270	522,388	503,064	517,051	498,943
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
514,269	514,496	500,262	519,663	505,867	524,546

Hilfsenergie $W_{w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
7,064	6,380	7,064	6,836	7,064	6,836
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
7,064	7,064	6,836	7,064	6,836	7,064

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{i,w,d}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
245,026	220,852	242,925	232,616	237,588	228,495
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
234,805	235,033	229,814	240,199	235,418	245,082

c. Berechnung der Speicherung

Wärmeverluste $Q_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
87,279	78,833	87,279	84,464	87,279	63,918
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
66,049	66,049	84,464	87,279	84,464	87,279

Hilfsenergie $W_{w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
2,468	2,229	2,464	2,380	2,454	2,332
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
2,408	2,408	2,375	2,459	2,385	2,468

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,s}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

d. Berechnung der Solaranlage

Wärmeertrag $Q_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,sol}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

e. Berechnung der Erzeugung

Nennleistung des Erzeugers $P_n = 40,601$ [kW]

Wärmeverluste $Q_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Hilfsenergie $W_{w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Ungeregelte Wärmeeinträge $Q_{l,w,gen}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

f. Berechnung der EndenergieWärmeverluste $Q_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1279,584	1155,292	1277,484	1233,802	1272,146	1209,136
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1248,134	1248,361	1231,000	1274,758	1236,604	1279,641

Hilfsenergie $W_{w,f}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9,532	8,609	9,528	9,216	9,518	9,169
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
9,472	9,472	9,211	9,523	9,222	9,532

f. Berechnung der PrimärenergieWärmeverluste $Q_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
895,709	808,704	894,239	863,661	890,502	846,395
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
873,694	873,853	861,700	892,331	865,623	895,749

Hilfsenergie $W_{w,p}$ in kWh

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
22,878	20,661	22,868	22,119	22,843	22,004
Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
22,732	22,733	22,106	22,855	22,132	22,878