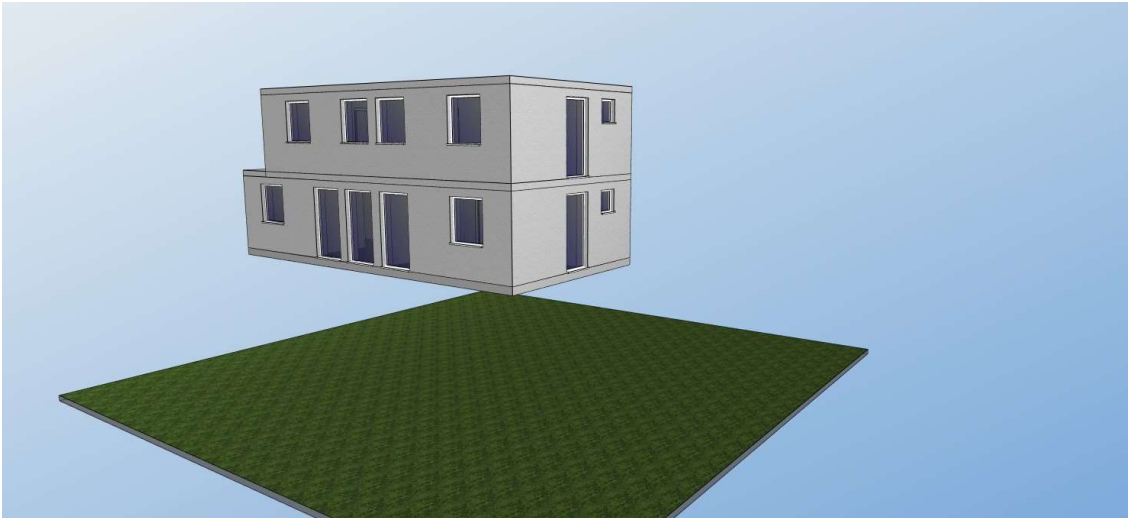


# DIN 18599 Berechnungsunterlagen



Gebäude: Stadtgraben 70  
94315 Straubing

Auftraggeber: Top Baumaschinen GmbH  
Lindenstr. 35  
94330 Aiterhofen

Variante: EH 40 mit Ökobilanz (1. Entwurf)

Erstellt von: Planungsbüro Duschl  
Franz Duschl  
Hauptstr. 17  
94551 Lalling  
Tel.: 09904/8119966  
Fax: 09904/8119967  
E-Mail: info@energieberatung-duschl.de

Erstellt am: 02.09.2024

Geändert am: 24.09.2024

24.09.2024

(Datum)

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Franz Duschl'.

(Unterschrift)

## Allgemeine Angaben zum Gebäude

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Baujahr:                | 2024        |
| Baujahr Wärmeerzeugung: | 2024        |
| Gebäudeart:             | Wohngebäude |
| Gebäudetyp:             | Neubau      |
| Wohneinheiten:          | 3           |

|                          |                     |                    |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Beheizte Wohnfläche      | $A_{\text{Wohn}}$ : | 174 m <sup>2</sup> |
| Nettogrundfläche         | $A_{\text{NGF}}$ :  | 191 m <sup>2</sup> |
| Nutzfläche (0,32 $V_e$ ) | $A_N$ :             | 208 m <sup>2</sup> |
| Hüllfläche               | A:                  | 383 m <sup>2</sup> |
| Volumen                  | $V_e$ :             | 651 m <sup>3</sup> |
| Luftvolumen              | V:                  | 494 m <sup>3</sup> |

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

|                          |         |         |
|--------------------------|---------|---------|
| Vollgeschoss             | $n_G$ : | 2       |
| Geschosshöhe             | $h_G$ : | 2,80 m  |
| Charakteristische Breite | B:      | 13,00 m |
| Charakteristische Länge  | L:      | 11,10 m |

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

**Hüllfläche:**

| <b>Ausrichtung und Bauteil</b>                                   | <b>Fläche A<sub>i</sub><br/>[m<sup>2</sup>]</b> | <b>U<sub>i</sub>-Wert<br/>[W/m<sup>2</sup>K]</b> |
|--|---|--|
| Flachdach-6 + Flachdach-5 + Flachdach-4 + Flachdach-3 + Flach... | 107,25  | 0,121  |
| Flachdach über OG 2-3 + Flachdach über OG 2-2 + Flachdach ü...   | 15,41   | 0,136  |
| N - AW 005-3 + AW 005-2 + AW 005 + AW 012-3 + AW 012-2 + ...     | 59,63   | 0,155  |
| W - AW 006-3 + AW 006-2 + AW 006 + AW 007-3 + AW 007-2 + ...     | 47,84   | 0,155  |
| S - AW 001-2 + AW 003 + AW 001 + AW 008-2 + AW 010 + AW ...      | 49,63   | 0,155  |
| O - AW 004-2 + AW 004 + AW 002 + AW 009 + AW 011-2 + AW ...      | 61,83   | 0,155  |
| N - F 004-1 + F 018-1  | 3,14  | 0,760  |
| W - F 006-1 + F 005-1 + F 017-1 + F 014-1 + F 015-1 + F 016-1    | 10,47   | 0,760  |
| W - F 011-1 + F 009-1 + F 010-1                                  | 9,02  | 0,760  |
| S - F 002-1 + F 001-1 + F 012-1 + F 013-1                        | 10,83   | 0,760  |
| S - F 008-1 + F 007-1 + F 020-1 + F 021-1                        | 2,31  | 0,760  |
| O - F 003-1 + F 019-1  | 5,41  | 0,760  |
|  | Σ   | 382,77   |

**Bauteilflächen:**

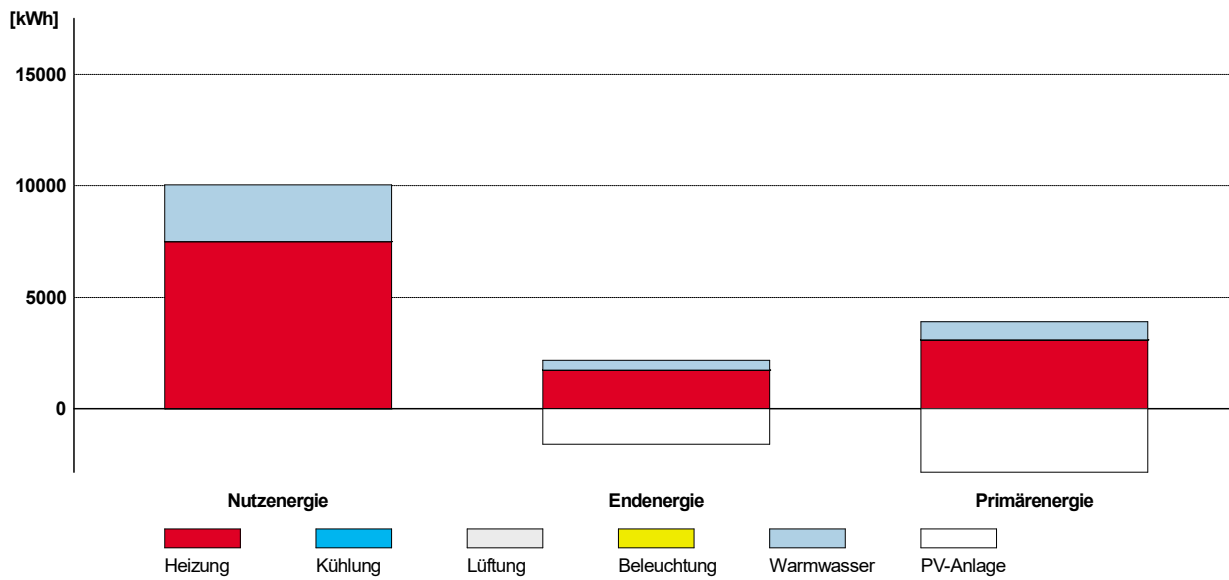
| Nr. | Bezeichnung                                 | Orientierung<br>Neigung | Berechnung      | Fläche<br>brutto | Fläche<br>netto |
|-----|---|-------------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|     |   |                         |                 | m <sup>2</sup>   | m <sup>2</sup>  |
| 1   | * Flachdach-6 + Flachdach-5 + Flachdac...   | 0,0°                    |                 | 107,25           | 107,25          |
| 2   | * AW 005-3 + AW 005-2 + AW 005 + AW...      | N 90,0°                 |                 | 62,77            | 59,63           |
| 3   | * F 004-1 + F 018-1                         | N 90,0°                 | 2 * 1,39 * 1,14 | -                | 3,14            |
| 4   | * AW 006-3 + AW 006-2 + AW 006 + AW...      | W 90,0°                 |                 | 67,33            | 47,84           |
| 5   | * F 006-1 + F 005-1 + F 017-1 + F 014-1 ... | W 90,0°                 | 6 * 1,39 * 1,26 | -                | 10,47           |
| 6   | * F 011-1 + F 009-1 + F 010-1               | W 90,0°                 | 3 * 2,38 * 1,26 | -                | 9,02            |
| 7   | * AW 001-2 + AW 003 + AW 001 + AW 0...      | S 90,0°                 |                 | 62,77            | 49,63           |
| 8   | * F 002-1 + F 001-1 + F 012-1 + F 013-1     | S 90,0°                 | 4 * 2,38 * 1,14 | -                | 10,83           |
| 9   | * F 008-1 + F 007-1 + F 020-1 + F 021-1     | S 90,0°                 | 4 * 0,76 * 0,76 | -                | 2,31            |
| 10  | * AW 004-2 + AW 004 + AW 002 + AW 0...      | O 90,0°                 |                 | 67,25            | 61,83           |
| 11  | * F 003-1 + F 019-1                         | O 90,0°                 | 2 * 2,38 * 1,14 | -                | 5,41            |
| 12  | * Flachdach über OG 2-3 + Flachdach ü...    | 0,0°                    |                 | 15,41            | 15,41           |

\* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

**Energiebilanz:**

| in kWh/a<br>in kWh/m²a | Gesamt | Heizung | Kühlung | Lüftung | Beleuchtung | Warmwasser | PV *     |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|-------------|------------|----------|
| Nutzenergie            | 10051  | 7509    | 0       | 0       | 0           | 2542       | 0        |
|                        | 48,28  | 36,07   | 0       | 0       | 0           | 12,21      | 0        |
| Endenergie             | 2170   | 1716    | 0       | 0       | 0           | 455        | (-1586)  |
|                        | 10,42  | 8,24    | 0       | 0       | 0           | 2,18       | (-7,62)  |
| Primärenergie          | 3907   | 3088    | 0       | 0       | 0           | 819        | (-2854)  |
|                        | 18,76  | 14,83   | 0       | 0       | 0           | 3,93       | (-13,71) |

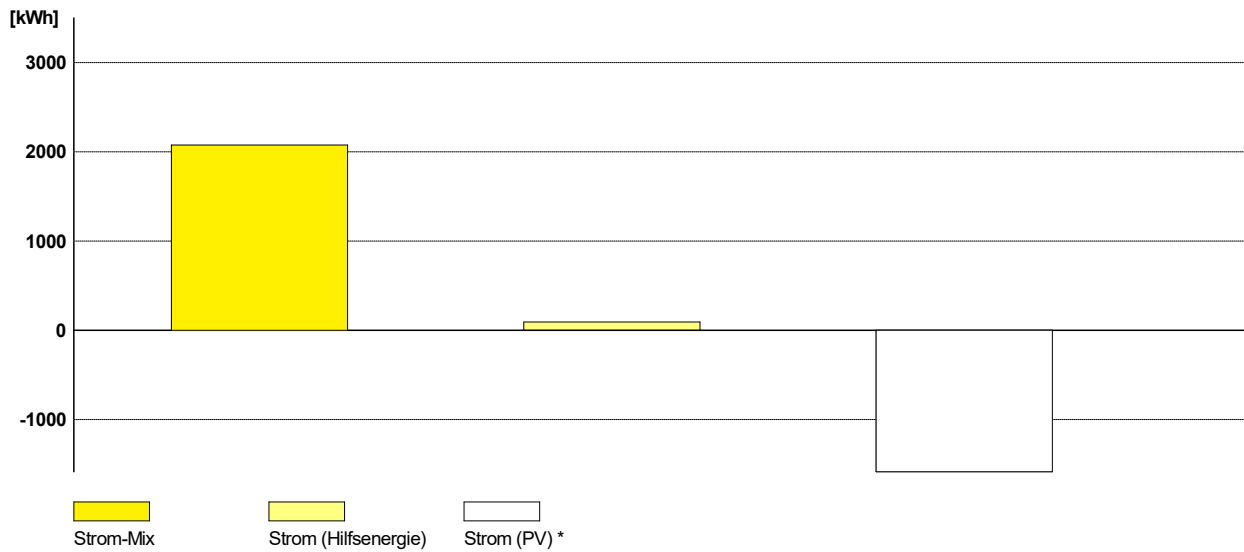
\* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

| Energieträger in k... | Gesamt | Heizung | Kühlung | Lüftung | Beleuchtung | Warmwasser | PV    |
|-----------------------|--------|---------|---------|---------|-------------|------------|-------|
| Strom-Mix             | 2080   | 1638    | 0       | 0       | 0           | 442        | 0     |
| Strom (Hilfsenerg...  | 90     | 77      | 0       | 0       | 0           | 13         | 0     |
| Strom (PV) *          | -1586  | -1713   | 0       | 0       | 0           | -460       | -1586 |

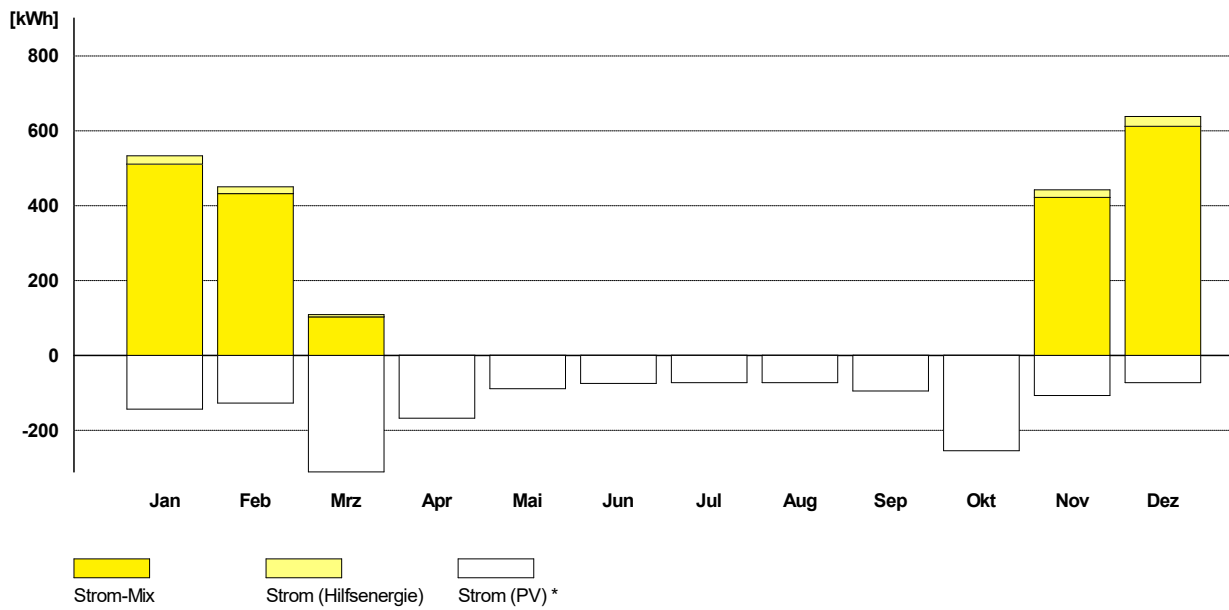
\* PV bereits beim Strom verrechnet



**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:**

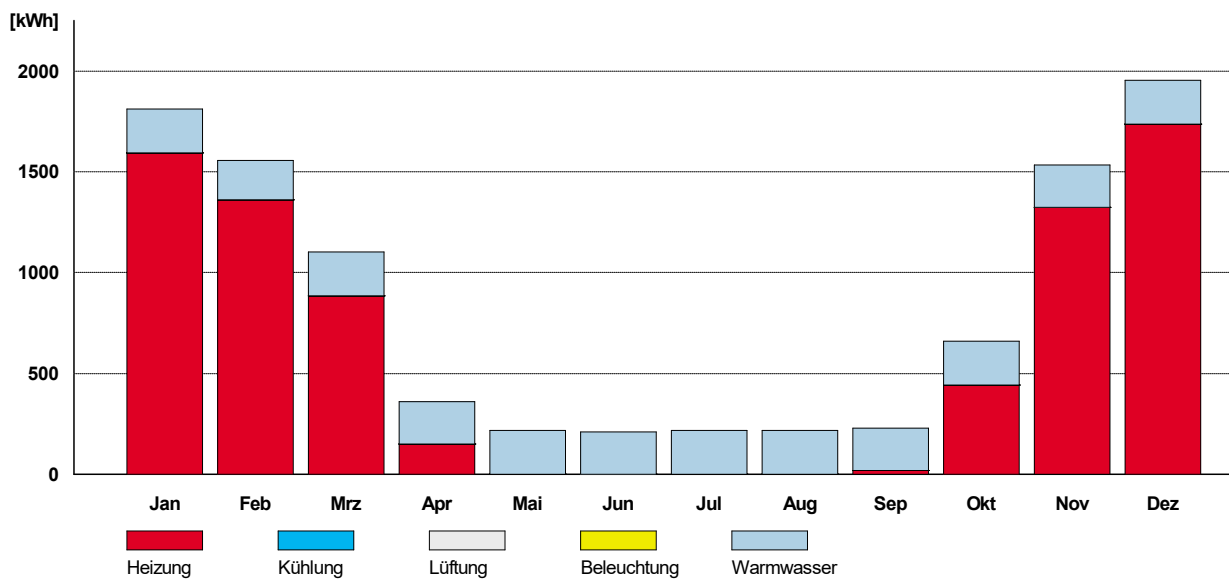
| in kWh                     | Gesamt       | Jan  | Feb  | Mrz  | Apr  | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt  | Nov  | Dez |
|----------------------------|--------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| <b>Strom-Mix</b>           | <b>2080</b>  | 511  | 432  | 102  | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 423  | 612 |
| <b>Strom (Hilfsener...</b> | <b>90</b>    | 21   | 19   | 5    | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 19   | 26  |
| <b>Strom (PV) *</b>        | <b>-1586</b> | -143 | -127 | -311 | -168 | -88 | -74 | -72 | -73 | -95 | -255 | -107 | -73 |
| <b>Gesamt</b>              | <b>2170</b>  | 533  | 451  | 107  | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 442  | 637 |

\* PV bereits beim Strom verrechnet



**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

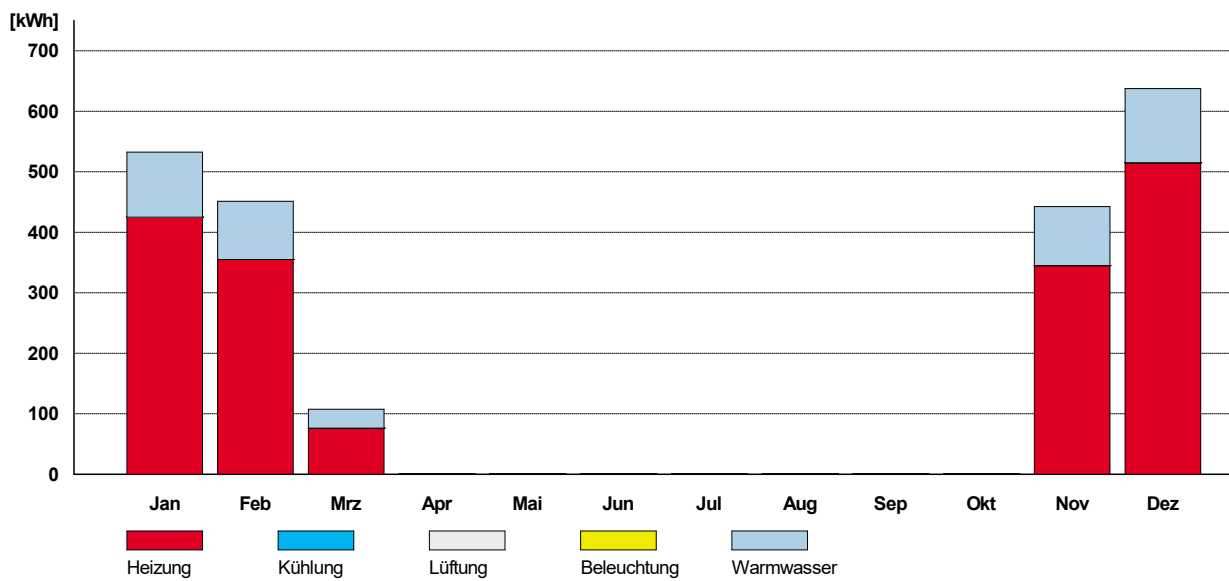
| in kWh        | Gesamt       | Jan         | Feb         | Mrz         | Apr        | Mai        | Jun        | Jul        | Aug        | Sep        | Okt        | Nov         | Dez         |
|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Heizung       | 7509         | 1593        | 1361        | 886         | 150        | 0          | 0          | 0          | 0          | 17         | 444        | 1323        | 1735        |
| Kühlung       | 0            | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           | 0           |
| Lüftung       | 0            | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           | 0           |
| Beleuchtung   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           | 0           |
| Warmwasser    | 2542         | 216         | 195         | 216         | 209        | 216        | 209        | 216        | 216        | 209        | 216        | 209         | 216         |
| <b>Gesamt</b> | <b>10051</b> | <b>1809</b> | <b>1556</b> | <b>1102</b> | <b>359</b> | <b>216</b> | <b>209</b> | <b>216</b> | <b>216</b> | <b>226</b> | <b>660</b> | <b>1532</b> | <b>1951</b> |





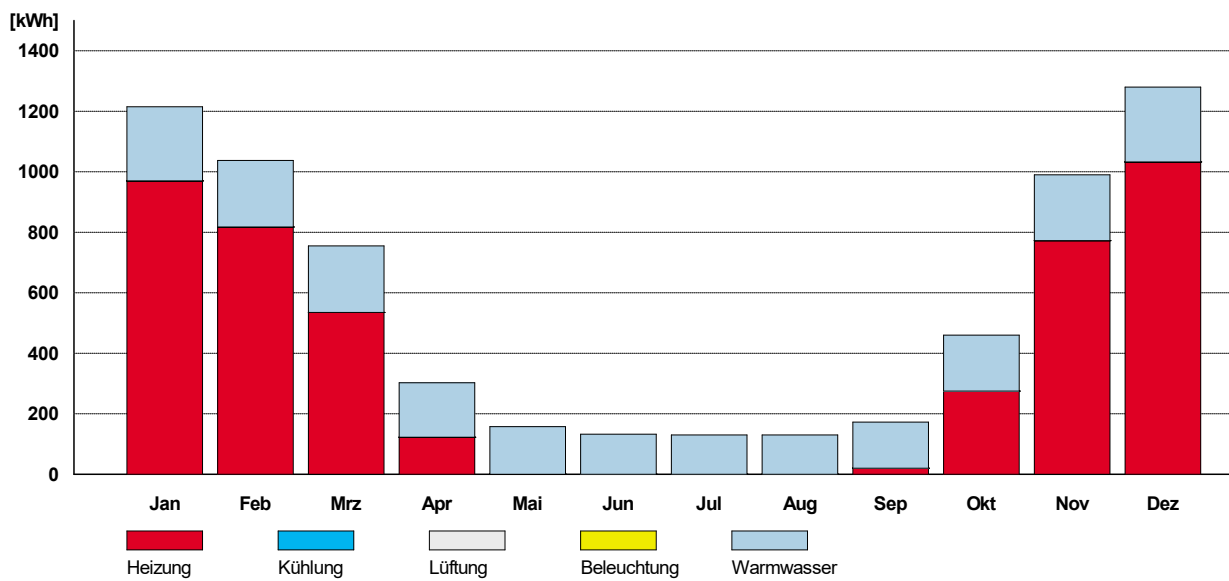
**Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

| in kWh        | Gesamt      | Jan        | Feb        | Mrz        | Apr      | Mai      | Jun      | Jul      | Aug      | Sep      | Okt      | Nov        | Dez        |
|---------------|-------------|------------|------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------------|------------|
| Heizung       | 1716        | 425        | 355        | 76         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 345        | 515        |
| Kühlung       | 0           | 0          | 0          | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0          |
| Lüftung       | 0           | 0          | 0          | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0          |
| Beleuchtung   | 0           | 0          | 0          | 0          | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0          | 0          |
| Warmwasser    | 455         | 108        | 96         | 31         | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 97         | 123        |
| <b>Gesamt</b> | <b>2170</b> | <b>533</b> | <b>451</b> | <b>107</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>442</b> | <b>637</b> |



**Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

| in kWh        | Gesamt      | Jan         | Feb         | Mrz        | Apr        | Mai        | Jun        | Jul        | Aug        | Sep        | Okt        | Nov        | Dez         |
|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Heizung       | 4544        | 970         | 819         | 534        | 122        | 0          | 0          | 0          | 0          | 19         | 275        | 772        | 1032        |
| Kühlung       | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           |
| Lüftung       | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           |
| Beleuchtung   | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           |
| Warmwasser    | 2217        | 246         | 221         | 219        | 180        | 158        | 133        | 129        | 131        | 152        | 184        | 217        | 246         |
| <b>Gesamt</b> | <b>6761</b> | <b>1216</b> | <b>1040</b> | <b>754</b> | <b>302</b> | <b>158</b> | <b>133</b> | <b>129</b> | <b>131</b> | <b>172</b> | <b>459</b> | <b>989</b> | <b>1279</b> |



## Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

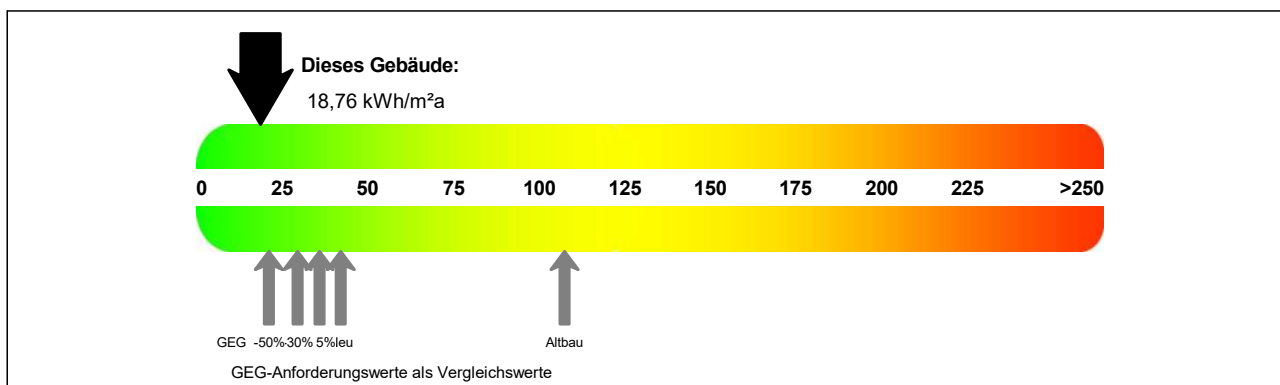
Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des jährlichen Primärenergiebedarfs pro m<sup>2</sup> Gebäudenutzfläche sowie des spezifischen Transmissionswärmekoeffizienten.

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf für Neubauten bezogen auf die Gebäudenutzfläche ergibt sich aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 1 aufgelistet.

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

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

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



|   | Ist-Wert | mod. Altbau | GEG-Neubau | GEG - 15% | GEG - 30% | GEG - 50% |
|---|----------|-------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Jahres-Primärenergiebedarf $q_p$ [kWh/m <sup>2</sup> a] | 18,76    | 107,56      | 42,26      | 35,92     | 29,58     | 21,13     |
| Transmissionswärmeverlust $H_T$ [W/m <sup>2</sup> K]    | 0,226    | 0,560       | 0,414      | 0,352     | 0,290     | 0,207     |

|                    |                       |                          |
|--------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>Gebäudeart:</b> |                       | <b>Wohngebäude</b>       |
| <b>Gebäudetyp:</b> |                       | <b>Neubau</b>            |
| <b>Nutzfläche</b>  | <b>A<sub>N</sub>:</b> | <b>208 m<sup>2</sup></b> |
| <b>Hüllfläche</b>  | <b>A:</b>             | <b>383 m<sup>2</sup></b> |
| <b>Volumen</b>     | <b>V<sub>e</sub>:</b> | <b>651 m<sup>3</sup></b> |

## Zone Wohnen

---

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

---

### Geometrie:

|                  |              |                       |
|------------------|--------------|-----------------------|
| Bruttovolumen    | $V_e$ :      | 650,63 m <sup>3</sup> |
| Luftvolumen      | $V$ :        | 494,48 m <sup>3</sup> |
| Nutzfläche       | $A_N$ :      | 208,20 m <sup>2</sup> |
| Nettogrundfläche | $A_{NGF}$ :  | 190,85 m <sup>2</sup> |
| Hüllfläche       | $A_{Zone}$ : | 382,77 m <sup>2</sup> |

---

### Randbedingungen:

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
| Bauart:  |                   | pauschal - mittelschwere Bauart           |
| Wirksame Wärmespeicherfähigkeit                    | $C_{wirk}$ :      | 90,00 Wh/m <sup>2</sup> K                 |
| Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor           | $F_x$ :           | Ja  |
| Wärmebrücken                                       | $\Delta U_{WB}$ : | pauschal - Wärmebrückenzuschlag berechnet |
| Wärmebrückenverluste                               | $H_{T,D,WB}$ :    | 6,0 W/K                                   |
| Nutzungsprofil:                                    |                   | Wohnung Mehrfamilienhaus                  |
| Anteil der mitbeheizten Fläche an der Gesamtfläche | $a_{TB}$ :        | 15,00 %                                   |

---

### Luftwechsel:

|   |              |   |
|---|--------------|---|
| Luftvolumen (Nettovolumen)                | $V$ :        | 494,48 m <sup>3</sup>                         |
| Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel |              |   |
|   | $n_{nutz}$ : | 0,50 1/h                                      |
| Mindestaußenvolumenstrom                  | $V_{nutz}$ : | 247,24 m <sup>3</sup> /h                      |
| Art der Lüftung:                          |              | Fenster und Infiltration                      |
| Luftdichtheit:                            |              | Kategorie I - mit geplanter Dichtheitsprüfung |
| Luftwechsel bei 50 Pa                     | $n_{50}$ :   | 2,00 1/h                                      |
| Lage des Gebäudes:                        |              | halbfrei                                      |
| Windexponierte Fassaden:                  |              | mehr als eine Fassade                         |
| Windschutzkoeffizienten                   | $e$ :        | 0,07  |
|   | $f$ :        | 15,00   |

## Luftwechselrate - Nutzungstage:

|                          |                 |          |
|--------------------------|-----------------|----------|
| Infiltration             | $n_{inf}$ :     | 0,14 1/h |
| Fenster                  | $n_{win}$ :     | 0,46 1/h |
| Infiltration und Fenster | $n_{inf+win}$ : | 0,60 1/h |

**Nutzungszeiten:**

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

**Heizung:**

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

**Lüftung:**

|   |              |                   |
|---|--------------|-------------------|
| Nutzungsbedingter Mindestaußenluftwechsel | $n_{nutz}$ : | 0,50 1/h          |
| Luftbefeuchtung erforderlich:             |              | keine Befeuchtung |
| Mittlerer Anlagenluftwechsel              | $n_{mech}$ : | 0,40 1/h          |

**Beleuchtung:**

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

**Wärmequellen:**

|                               |             |                        |
|-------------------------------|-------------|------------------------|
| Interne Wärmequellen:         |             |                        |
| Tägliche Wärmeabgabe Personen | $q_{l,p}$ : | 90 Wh/m <sup>2</sup> d |

**Trinkwarmwasser:**

|                                  |             |                           |
|----------------------------------|-------------|---------------------------|
| Warmwasser-Nutzwärmebedarf       | $Q_{w,b}$ : | 2542 kWh/a                |
| bezogen auf die Nettogrundfläche | $q_{w,b}$ : | 15,0 kWh/m <sup>2</sup> a |
| bezogen auf die Nutzfläche       | $q_{w,b}$ : | 12,2 kWh/m <sup>2</sup> a |

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

| in kWh/d                  | Jan   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun   | Jul  | Aug  | Sep   | Okt   | Nov   | Dez   |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Transmission</b>       | 38,04 | 36,23 | 30,63 | 21,62 | 11,81 | 6,61  | 2,00 | 2,80 | 11,41 | 21,02 | 31,83 | 38,24 |
| <b>Lüftung</b>            | 38,83 | 38,15 | 35,31 | 28,39 | 17,57 | 10,44 | 3,33 | 4,62 | 17,06 | 27,83 | 36,01 | 38,90 |
| <b>Solare Strahlung</b>   | 0,65  | 0,47  | 0,04  | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0,09  | 0,65  | 0,88  |
| <b>Innere Senken</b>      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     |
| <b>Wärmespeicherung *</b> | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     |
| <b>Gesamt</b>             | 77,52 | 74,86 | 65,98 | 50,01 | 29,38 | 17,05 | 5,33 | 7,42 | 28,47 | 48,94 | 68,49 | 78,01 |

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

**Quellen:**

| in kWh/d                | Jan   | Feb   | Mrz   | Apr   | Mai   | Jun   | Jul   | Aug   | Sep   | Okt   | Nov   | Dez   |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Transmission</b>     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| <b>Lüftung</b>          | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| <b>Solare Strahlung</b> | 8,73  | 8,86  | 20,42 | 36,40 | 37,57 | 38,94 | 34,55 | 32,43 | 26,39 | 18,61 | 7,02  | 4,64  |
| <b>Innere Quellen</b>   | 17,41 | 17,40 | 17,36 | 17,31 | 17,30 | 17,29 | 17,29 | 17,29 | 17,30 | 17,33 | 17,39 | 17,41 |
| <b>Gesamt</b>           | 26,14 | 26,26 | 37,78 | 53,71 | 54,86 | 56,23 | 51,84 | 49,72 | 43,69 | 35,94 | 24,41 | 22,06 |

**Berechnung / Ergebnisse:****Energiebilanz:**

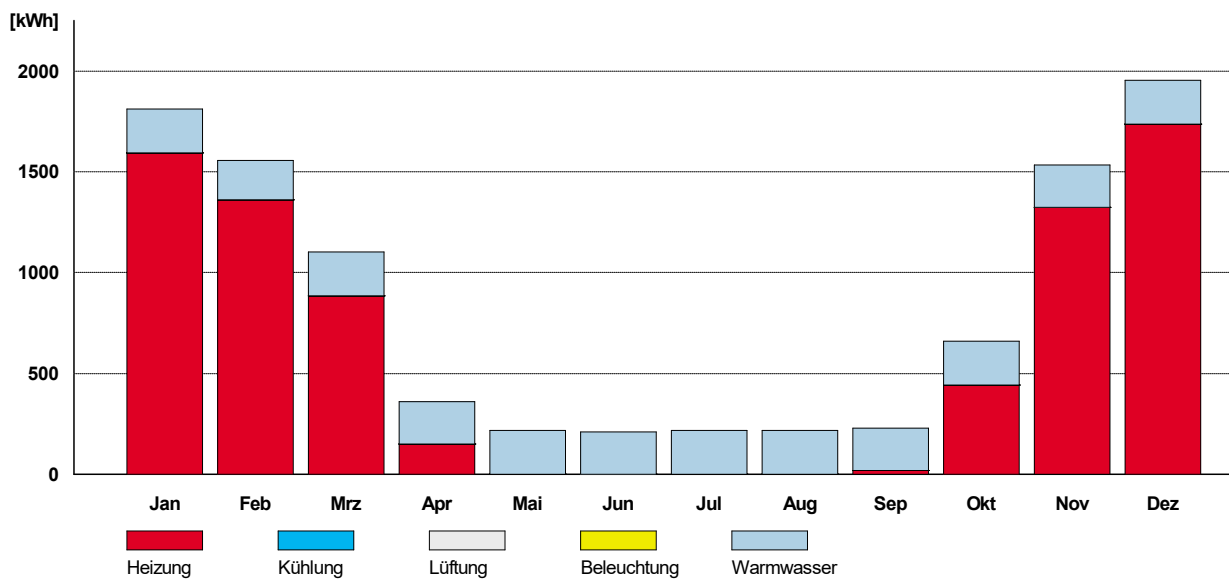
| in kWh/a<br>in kWh/m²a | Gesamt | Heizung | Kühlung | Lüftung | Beleuchtung | Warmwasser | PV *     |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|-------------|------------|----------|
| Nutzenergie            | 10051  | 7509    | 0       | 0       | 0           | 2542       | 0        |
|                        | 48,28  | 36,07   | 0       | 0       | 0           | 12,21      | 0        |
| Endenergie             | 2170   | 1716    | 0       | 0       | 0           | 455        | (-1586)  |
|                        | 10,42  | 8,24    | 0       | 0       | 0           | 2,18       | (-7,62)  |
| Primärenergie          | 3907   | 3088    | 0       | 0       | 0           | 819        | (-2854)  |
|                        | 18,76  | 14,83   | 0       | 0       | 0           | 3,93       | (-13,71) |

**Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:**

| Energieträger in k... | Gesamt | Heizung | Kühlung | Lüftung | Beleuchtung | Warmwasser | PV    |
|-----------------------|--------|---------|---------|---------|-------------|------------|-------|
| Strom-Mix             | 2080   | 1638    | 0       | 0       | 0           | 442        | 0     |
| Strom (Hilfsenerg...  | 90     | 77      | 0       | 0       | 0           | 13         | 0     |
| Strom (PV) *          | -1586  | -1713   | 0       | 0       | 0           | -460       | -1586 |

**Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:**

| in kWh        | Gesamt       | Jan         | Feb         | Mrz         | Apr        | Mai        | Jun        | Jul        | Aug        | Sep        | Okt        | Nov         | Dez         |
|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Heizung       | 7509         | 1593        | 1361        | 886         | 150        | 0          | 0          | 0          | 0          | 17         | 444        | 1323        | 1735        |
| Kühlung       | 0            | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           | 0           |
| Lüftung       | 0            | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           | 0           |
| Beleuchtung   | 0            | 0           | 0           | 0           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0           | 0           |
| Warmwasser    | 2542         | 216         | 195         | 216         | 209        | 216        | 209        | 216        | 216        | 209        | 216        | 209         | 216         |
| <b>Gesamt</b> | <b>10051</b> | <b>1809</b> | <b>1556</b> | <b>1102</b> | <b>359</b> | <b>216</b> | <b>209</b> | <b>216</b> | <b>216</b> | <b>226</b> | <b>660</b> | <b>1532</b> | <b>1951</b> |





## Anlagentechnik

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

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

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

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

### Heizungsanlage

#### Versorgungsbereich

#### Heizwärme-Erzeugung 1

#### Erzeuger:

|                                     |                        |                                 |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Typ:                                |                        | Wärmepumpe                      |
| Standard-Kennwerte:                 |                        | Ja                              |
| Leistungsstufen:                    |                        | Stetig leistungsgeregelt        |
| Brennstoff:                         |                        | Strom-Mix                       |
| Aufstellort:                        |                        | in keiner Zone - im Unbeheizten |
| Baujahr:                            |                        | 2024                            |
| Wärmepumpentyp:                     |                        | Luft-Wasser                     |
| Betriebsart:                        |                        | elektrisch angetrieben          |
| Kombibetrieb:                       |                        | alternativ                      |
| Umweltwärme                         | Q <sub>in</sub> :      | 8448 kWh                        |
| Mit elektrischer Nachheizung:       |                        | Ja                              |
| Sperrzeit durch Energieversorger:   |                        | Nein                            |
| Grenztemperatur Heizung Vorlauf     | ϑ <sub>VL,Max</sub> :  | 60,00 °C                        |
| Grenztemperatur Warmwasser          | ϑ <sub>W,upper</sub> : | 55,00 °C                        |
| Bivalenter Betrieb:                 |                        | Ja                              |
| Außentemperaturgesteuerter Betrieb: |                        | Parallelbetrieb                 |
| Bivalenztemperatur                  | ϑ <sub>bp</sub> :      | -7 °C                           |
| Wärmequelle:                        |                        | Außenluft                       |
| Wärmeverteilsystem:                 |                        | Flächenheizung                  |
| Heizgrenztemperatur                 | ϑ <sub>HG</sub> :      | 10,0 °C (automatisch berechnet) |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Speicher (Heizung):                         | Speicher 1                           |
| Speicher (TWW):                             | Speicher 1                           |
| Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:      | 5,0 °C                               |
| Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall: | 0,0 °C                               |
| Leistungsbedarf (Primärkreis)               | $P_{\text{prim,aux}}$ : 0 W          |
| Volumenstrom (Primärkreis)                  | $V_{\text{prim}}$ : 35,00 m³/h       |
| Druckabfall (Primärkreis)                   | $\Delta p_{\text{prim}}$ : 40,00 kPa |
| Leistungsbedarf (Sekundärkreis)             | $P_{\text{sek,aux}}$ : 5 W           |
| Volumenstrom (Sekundärkreis)                | $V_{\text{sek}}$ : 0,59 m³/h         |
| Druckabfall (Sekundärkreis)                 | $\Delta p_{\text{sek}}$ : 10,00 kPa  |

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>Pufferspeicher:</b>                                 | <b>Speicher 1</b>               |
| Baujahr:   | 2024                            |
| Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil) <sup>1</sup> | $V_s$ : 150,00 l                |
| Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:              | Nein                            |
| Umgebungstemperatur:                                   | in keiner Zone - im Unbeheizten |
| Durchschnittlicher Jahreswert                          | $\vartheta$ : 13,00 °C          |

**Heizkreis: Verteilung 1**

Rohrleitungen:

| Leitung   | Typ                 | Lage                            | Länge [m] | U-Wert [W/mK] |
|-----------|---------------------|---------------------------------|-----------|---------------|
| Leitung 1 | Anbinde-Leitung     | in Zone Wohnen                  | 0,00      | 0,255         |
| Leitung 2 | Strang-Leitung      | in Zone Wohnen                  | 2,87      | 0,255         |
| Leitung 3 | Verteilungs-Leitung | in keiner Zone - im Unbeheizten | 50,37     | 0,200         |

Pumpen:

| Pumpe   | Regelung                    | Max. Leitungslänge [m] | Leistung [W] |
|---------|-----------------------------|------------------------|--------------|
| Pumpe 1 | geregelt - delta-p variabel | 67,20                  | 46,97        |

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung  
 Auslegungstemperatur: 35/28°C

**Übergaben:**

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

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

**Trinkwarmwasseranlage**

**Versorgungsbereich**

**Warmwasser-Erzeugung 1**

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

**Trinkwarmwasserspeicher:**

**Speicher 1**

Baujahr: 2024  
 Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)<sup>1</sup> V<sub>s</sub>: 250,00 l

Art des Trinkwasserspeichers: indirekt beheizter Speicher  
 Umgebungstemperatur: in keiner Zone - im Unbeheizten  
 Durchschnittlicher Jahreswert g: 13,00 °C

**TWW-Kreis:**

**DHWKreis 1**

Rohrleitungen:

| Leitung   | Typ             | Lage           | Länge [m] | U-Wert [W/mK] |
|-----------|-----------------|----------------|-----------|---------------|
| Leitung 1 | Anbinde-Leitung | in Zone Wohnen | 3,00      | 0,255         |

Pumpen:

keine

Art der Verteilung: dezentral / wohnungszentral  
 Art der Zirkulation: ohne Zirkulation  
 Gebäudeart: Gruppe 1d

**Übergaben:**

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

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

**Photovoltaikanlage**

**Erzeuger:**

**PV-Anlage**

|                                 |                     |                        |
|---------------------------------|---------------------|------------------------|
| Name:                           |                     | PV-Anlage              |
| Gesamtfläche                    | A:                  | 27,47 m <sup>2</sup>   |
| Modul-Ausrichtung:              |                     | Süd                    |
| Neigung:                        |                     | 45 °                   |
| Peakleistung der Anlage         | P <sub>pk</sub> :   | 5,00 kW                |
| Systemleistungsfaktor           | f <sub>perf</sub> : | 0,7500                 |
| Technologie:                    |                     | kristallin             |
| Stärke der Belüftung:           |                     | Mäßig belüftete Module |
| <br>                            |                     |                        |
| Batterie vorhanden:             |                     | Nein                   |
| <br>                            |                     |                        |
| PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG | Q <sub>p,PV</sub> : | 2854 kWh               |

| in kWh                  | Gesamt | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|-------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Ertrag PV-Anlage</b> | 4032   | 143 | 127 | 311 | 520 | 547 | 544 | 487 | 485 | 389 | 299 | 107 | 73  |

### Brennstoffdaten

|       | Einheit | Heizwert $H_i$<br>kWh/Einheit | Brennwert $H_s$<br>kWh/Einheit | Verhältnis<br>$H_s/H_i$ * |
|-------|---------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Strom | kWh     | 1,00                          |                                |                           |

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

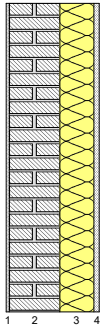
|       | Einheit | Arbeitspreis<br>Cent/Einheit | Arbeitspreis<br>Cent/kWh | Grundpreis<br>Euro/Jahr |
|-------|---------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Strom | kWh     | 19,2                         | 19,20                    | 50                      |

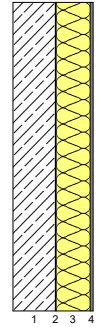
|       | Primär-<br>energie-<br>faktor | CO <sub>2</sub> -<br>Emissionen<br>g/kWh | SO <sub>2</sub> -<br>Emissionen<br>g/kWh | NO <sub>x</sub> -<br>Emissionen<br>g/kWh |
|-------|-------------------------------|--|--|--|
| Strom | 1,80                          | 560                                 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

### Anhang - U - Wert - Ermittlung

|                       |  |   |                                      |                               |                   |   |                       |
|-----------------------|--|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------|---|-----------------------|
| <b>Bauteil:</b>       |  | Flachdach-6 + Flachdach-5 + Flachdach-4 + Flachdach-3 + Flachdach-2 + Flachdach-1 |                                      |                               |                   | Fläche :  | 107,25 m <sup>2</sup> |
|                       | Nr.  | Baustoff  | Dicke                                | Lambda                        | Dichte            | Wärmedurchlass-<br>widerstand                   |                       |
|                       |  |   | cm                                   | W/(mK)                        | kg/m <sup>3</sup> | m <sup>2</sup> K/W                              |                       |
|                       | 1  | Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m <sup>3</sup> )                    | 20,00                                | 1,350                         | 2000,0            | 0,15  |                       |
|                       | 2  | Bitumenschweissbahn   | 0,50                                 | 0,170                         | 1200,0            | 0,03  |                       |
|                       | 3  | PUR/PIR-Hartschaum (WLG 023)  | 18,00                                | 0,023                         | 30,0              | 7,83  |                       |
|                       | 4  | Abdichtung nach DIN 18533   | 1,50                                 | 0,170                         | 1200,0            | 0,09  |                       |
|                       | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |   |                                      | <b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b> |                   |   | <b>R = 8,09</b>       |
| Bauteilfläche         | spezif. Bauteilmasse                                 | spezif. Transmissions-<br>wärmeverlust  | wirksame Wärme-<br>speicherfähigkeit |                               |                   | R <sub>si</sub> = 0,10                          |                       |
| 107,25 m <sup>2</sup> | 28,0 %   | 429,4 kg/m <sup>2</sup>   | 13,03 W/K                            | 10cm-Regel :                  | 1787 Wh/K         | R <sub>se</sub> = 0,04                          |                       |
|                       |  |   |                                      | 3cm-Regel :                   | 5958 Wh/K         | <b>U - Wert</b><br><b>0,12 W/m<sup>2</sup>K</b> |                       |

### U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

|   |  |  |                                   |   |   |  |  |
|---|--|--|-----------------------------------|---|---|--|--|
| <b>Bauteil:</b>   |  | AW 005-3 + AW 005-2 + AW 005 + AW 012-3 + AW 012-2 + AW 012<br>AW 006-3 + AW 006-2 + AW 006 + AW 007-3 + AW 007-2 + AW 007<br>AW 001-2 + AW 003 + AW 001 + AW 008-2 + AW 010 + AW 008<br>AW 004-2 + AW 004 + AW 002 + AW 009 + AW 011-2 + AW 011 |                                   |   | Fläche / Ausrichtung :                    |  | 59,63 m <sup>2</sup> N<br>47,84 m <sup>2</sup> W<br>49,63 m <sup>2</sup> S<br>61,83 m <sup>2</sup> O |
|  | Nr.  | Baustoff   | Dicke                             | Lambda  | Dichte                                    | Wärmedurchlasswiderstand                         |  |
|   |  |  | cm                                | W/(mK)  | kg/m <sup>3</sup>                         | m <sup>2</sup> K/W                               |  |
|   | 1  | Putzmörtel aus Kalkgips, Gips, Anhydrit und Kalkanhydrit   | 1,50                              | 0,700   | 1400,0                                    | 0,02   |  |
|   | 2  | Planziegelmauerwerk 0,16   | 24,00                             | 0,160   | 800,0                                     | 1,50   |  |
|   | 3  | Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)  | 16,00                             | 0,035   | 25,0                                      | 4,57   |  |
|   | 4  | Faserleichtputz  | 2,50                              | 0,140   | -   | 0,18   |  |
|   | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |  |                                   | <b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b>                   |   |  | <b>R = 6,27</b>  |
|   | Bauteilfläche  | spezif. Bauteilmasse   | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit                 |   | R <sub>si</sub> = 0,13<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |  |
|   | 218,93 m <sup>2</sup>                                | 57,2 %<br>217,0 kg/m <sup>2</sup>  | 33,99 W/K                         | 10cm-Regel : 2007 Wh/K<br>3cm-Regel : 5412 Wh/K | <b>U - Wert<br/>0,16 W/m<sup>2</sup>K</b> |  |  |

|  |  |   |                                   |   |   |  |                      |
|--|--|---|-----------------------------------|---|---|--|----------------------|
| <b>Bauteil:</b>  |  | Flachdach über OG 2-3 + Flachdach über OG 2-2 + Flachdach über OG 2-1 |                                   |   | Fläche :                                  |  | 15,41 m <sup>2</sup> |
|  | Nr.  | Baustoff  | Dicke                             | Lambda  | Dichte                                    | Wärmedurchlasswiderstand                         |                      |
|  |  |   | cm                                | W/(mK)  | kg/m <sup>3</sup>                         | m <sup>2</sup> K/W                               |                      |
|  | 1  | Beton mittlere Rohdichte (DIN 12524 - 2000 kg/m <sup>3</sup> )        | 20,00                             | 1,350   | 2000,0                                    | 0,15   |                      |
|  | 2  | Bitumenschweissbahn   | 0,50                              | 0,170   | 1200,0                                    | 0,03   |                      |
|  | 3  | PUR/PIR-Hartschaum (WLG 023)  | 16,00                             | 0,023   | 30,0                                      | 6,96   |                      |
|  | 4  | Abdichtung nach DIN 18533   | 1,50                              | 0,170   | 1200,0                                    | 0,09   |                      |
|  | <b>Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!</b> |   |                                   | <b>R<sub>zul</sub> = 1,20</b>                 |   |  | <b>R = 7,22</b>      |
|  | Bauteilfläche  | spezif. Bauteilmasse  | spezif. Transmissionswärmeverlust | wirksame Wärmespeicherfähigkeit               |   | R <sub>si</sub> = 0,10<br>R <sub>se</sub> = 0,04 |                      |
|  | 15,41 m <sup>2</sup>                                 | 4,0 %<br>428,8 kg/m <sup>2</sup>                                      | 2,09 W/K                          | 10cm-Regel : 257 Wh/K<br>3cm-Regel : 856 Wh/K | <b>U - Wert<br/>0,14 W/m<sup>2</sup>K</b> |  |                      |

|   |  |  |  |  |                        |  |  |
|---|--|--|--|--|------------------------|--|--|
| <b>Fenster:</b>                         |  | F 004-1 + F 018-1<br>F 006-1 + F 005-1 + F 017-1 + F 014-1 + F 015-1 + F 016-1<br>F 011-1 + F 009-1 + F 010-1<br>F 002-1 + F 001-1 + F 012-1 + F 013-1<br>F 008-1 + F 007-1 + F 020-1 + F 021-1<br>F 003-1 + F 019-1 |  |  | Fläche / Ausrichtung : |  | 3,14 m <sup>2</sup> N<br>10,47 m <sup>2</sup> W<br>9,02 m <sup>2</sup> W<br>10,83 m <sup>2</sup> S<br>2,31 m <sup>2</sup> S<br>5,41 m <sup>2</sup> O |
| <b>Maßnahme:</b>                        |  | - keine oder energetisch nicht relevant -  |  |  |                        |  |  |
| <b>U-Wert<br/>0,76 W/m<sup>2</sup>K</b> |  |  |  |  |                        |  |  |