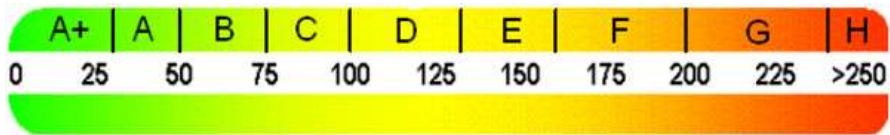


# EnEV-Nachweis

## Wohngebäude nach dem Monatsbilanzverfahren

Endenergiebedarf

↓ 19 kWh/(m<sup>2</sup>a)



↑ 35 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Primärenergiebedarf

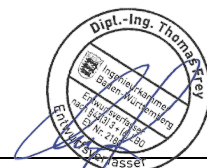
Bauvorhaben: Neubau eines MFH mit 19 WE

Straße: Kellereistraße 4

Ort: 67278 Bockenheim

---

22.01.2020



Unterschrift

# Allgemein

## Projekt

Projekt	Neubau eines MFH mit 19 WE
Projektnummer	2001
Erstellungsdatum	22.01.2020
Programmversion	EVA- die Energieberaterin Version 20

## Aussteller

Firma	FREY Engineering Limited
Name	Dipl. Ing. Thomas Frey
Qualifikation	Bauvorlageberechtigter
Straße	Redtenbacherstr. 4
Ort	69126 Heidelberg
Telefon	0152.55926989
E-Mail	frey.engineering@icloud.com

## Auftraggeber

Auftraggeber / Bauherr	Mi Casa Bauträger GmbH
Straße	In der Haarschnur 40
Ort	67269 Grünstadt

## Gebäude

Gebäudetyp	Wohngebäude
Straße	Kellereistraße 4
Ort	67278 Bockenheim
Gemarkung	
Flurstück	
Baujahr	2020

## Berechnungsverfahren

Gebäudetyp	Wohngebäude
Randbedingungen	nach EnEV
Berechnung gemäß	EnEV 2013 (Anforderungen 01.01.2016)
Anlagentechnik	Nach DIN 4701- 10/12
Verrechnung von Strom nach §5	nein
Anzahl der Wohnungen	19
Gebäudeanordnung	Freistehend
Klimaregion	Deutschland
Innentemperatur [°C]	19

## Geometrie

Gebäudevolumen [m <sup>3</sup> ]	6436,98
Luftvolumen [m <sup>3</sup> ]	4892,10
Nutzfläche A <sub>N</sub> [m <sup>2</sup> ]	2059,80
A / V <sub>e</sub> - Verhältnis [1/m]	0,45
Gebäudehüllfläche [m <sup>2</sup> ]	2923,90
Fensterfläche [m <sup>2</sup> ]	265,00

## Randbedingungen

<b>Wärmebrücken</b>	
Wärmebrücken	pauschale Berücksichtigung nach DIN 4108 Beibl. 2
Wärmebrückenkorrekturwert [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,05
<b>Lüftung</b>	
Lüftungsart	natürliche Lüftung (durch Fenster, Türen, etc.)
Luftwechselrate [1/h]	0,70
Blower Door Messung	nein
<b>Solare Gewinne</b>	
F <sub>s</sub> Verschattungsfaktor [-]	0,9
F <sub>w</sub> nicht senkrechte Einstrahlung [-]	0,9
F <sub>f</sub> Faktor für den Rahmenanteil [-]	0,7
<b>Sonstige</b>	
Nachtabenkung [h]	7,0
Bauweise	schweres Gebäude - C <sub>wirk</sub> = 50 Wh/m <sup>2</sup> K * V <sub>e</sub>
Heiztage	210

# Gebäudeergebnisse

## Zulässige Werte

	Vorhanden	Zulässig	Anforderungen
Primärenergiebedarf kWh/(m <sup>2</sup> a)	34,89	53,30 * 0,75 = 39,98	erfüllt
Transmissionswärmeverlust W/(m <sup>2</sup> K)	0,29	0,37	erfüllt

H'T zulässig nach Anlage 1, Tab. 1 der EnEV 2013

## Übersicht des jährlichen Energiebedarfs

Jährlicher Nutzenergiebedarf	absolut [kWh/(a)]	spezifisch kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizung	74.946,35	36,39
Warmwasser	25.747,50	12,50
<b>Gesamt</b>	<b>100.693,85</b>	<b>48,89</b>

Jährlicher Endenergiebedarf (Brennwert)	absolut [kWh/(a)]	spezifisch kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizung	24.101,53	11,70
Warmwasser	12.023,05	5,84
Lüftung	3.803,77	1,85
<b>Gesamt</b>	<b>39.928,35</b>	<b>19,38</b>

Jährlicher Primärenergiebedarf (Heizwert)	absolut [kWh/(a)]	spezifisch kWh/(m <sup>2</sup> a)
Heizung	50.234,82	24,39
Warmwasser	21.641,50	10,51
Lüftung	0,00	0,00
Photovoltaik	-0,00	-0,00
<b>Gesamt</b>	<b>71.871,03</b>	<b>34,89</b>

Anlagenaufwandszahl ep	$ep = (Q_p / (Q_h + Q_w))$	0,71
------------------------	----------------------------	------

Endenergiebedarf nach Energieträgern – Anlage 1		absolut [kWh/(a)]
Heizung	Sondertarif	22.199,65
Warmwasser	Sondertarif	11.734,68
Zusätzlicher Strom		5.994,02

Hinweis: Hauptenergieträger: Strom allgemein  
 Warmwassererwärmung kombiniert mit der Heizungsanlage

## Wärme- und Energiebilanzen

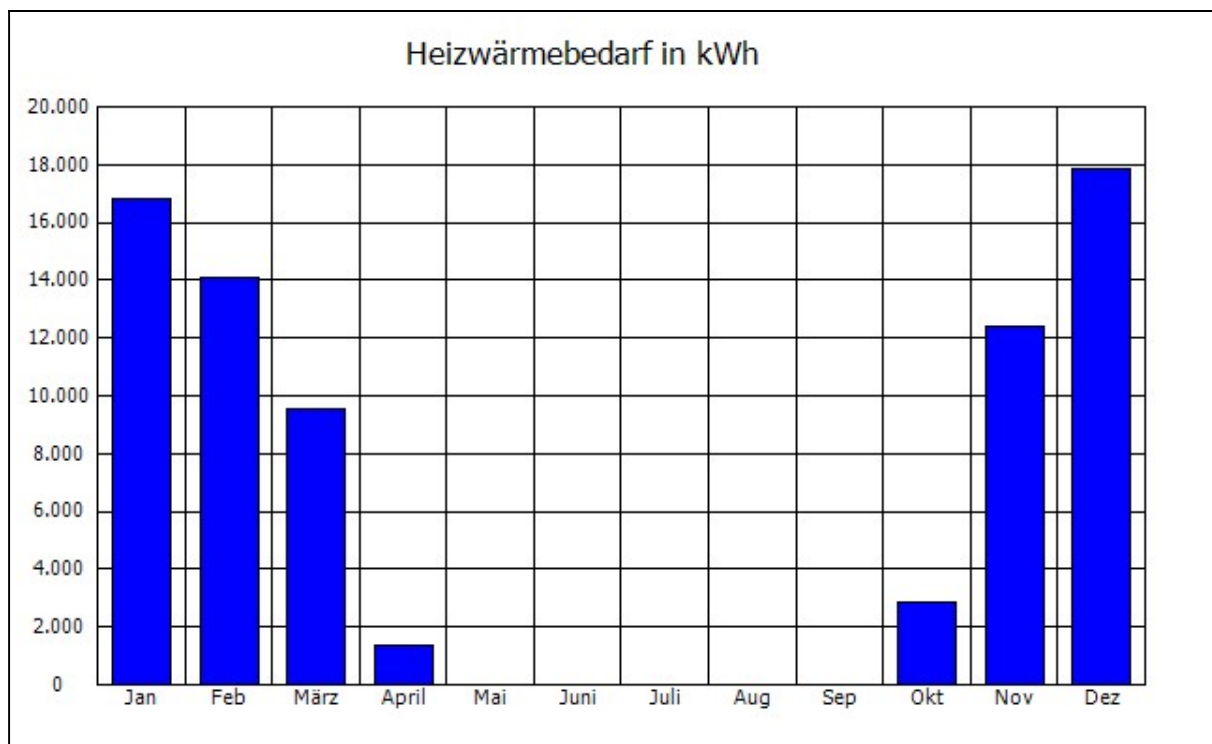
<b>Heizung</b>		<b>kWh/a</b>
<b>Wärmeverluste</b>		<b>164.721,98</b>
Verluste durch Transmission		
Außenwandflächen	21.505,00	
Dachflächen	0,00	
Deckenflächen	10.886,00	
Fenster und Türen	18.490,00	
Unterer Gebäudeabschluss	6.284,00	
Wärmebrücken	11.823,00	
Solare Verluste über opake Bauteile	1.574,39	
Lüftungsverluste gegen Außenluft	94.159,10	
<b>Wärmegewinne</b>		<b>-89775,6</b>
Interne Gewinne	-59.777,93	
Solare Gewinne	-24.884,12	
Nachtabschaltung	-4.663,47	
Solare Gewinne über opake Bauteile	-450,12	
<b>Nutzwärmebedarf <math>Q_{n,b}</math></b>		<b>74.946,35</b>
<b>Verluste der Anlagentechnik</b>		<b>-52.746,70</b>
durch Übergabe	1.235,88	
durch Verteilung	714,06	
durch Speicherung	41,20	
durch Erzeugung	-52.430,87	
Gutschriften Trinkwasser und Lüftung	-2.306,98	
Ertrag durch die Solaranlage	-0,00	
<b>Heizenergiebedarf</b>		<b>22.199,65</b>
<b>Hilfsenergiebedarf</b>		<b>1901,9</b>
<b>Endenergiebedarf Heizung</b>		<b>24.101,53</b>

<b>Warmwasser</b>		<b>kWh/a</b>
<b>Wärmebedarf für Trinkwasser</b>		<b>25.747,50</b>
<b>Verluste der Anlagentechnik</b>		<b>-14.012,82</b>
durch Verteilung	12.420,59	
durch Speicherung	947,51	
durch Erzeugung	-27.380,92	
Ertrag durch die Solaranlage	-0,00	
<b>Warmwasserenergiebedarf</b>		<b>11.734,68</b>
<b>Hilfsenergiebedarf Warmwasser</b>		<b>288,37</b>
<b>Endenergiebedarf Warmwasser</b>		<b>12.023,05</b>

<b>Lüftung</b>		<b>kWh/a</b>
Verluste der Anlagentechnik	0,00	
Gewinne durch Wärmerückgewinnung	-0,00	
Reduzierte Heizarbeit (wird bei der Heizung gutgeschrieben)	-0,00	
<b>Hilfsenergie Lüftung</b>		<b>0,00</b>
<b>Endenergie Lüftung Gesamt</b>		<b>0,00</b>

<b>Gesamtbilanz</b>		<b>kWh/a</b>
Endenergiebedarf		39.928,35
Primärenergiebedarf		71.871,03

## Monatswerte



Monate	Qh,m kWh	Qt,m kWh	Qv,m kWh	d Qil,m kWh	Qsol,m kWh	Ql,m kWh	Ausnutzungs-grad
Januar	16801,72	11424,38	15592,59	835,43	1923,31	7662,46	1,00
Februar	14078,62	9802,85	13379,44	695,25	1660,53	6920,93	1,00
März	9533,53	9076,03	12387,44	593,40	3799,59	7662,46	1,00
April	1376,61	6019,30	8215,45	363,96	6021,38	7415,28	0,93
Mai	2,30	3109,97	4244,65	187,11	6273,49	7662,46	0,51
Juni	0,00	1412,69	1928,12	84,99	6138,61	7415,28	0,24
Juli	0,00	0,00	0,00	0,00	5849,26	7662,46	0,00
August	0,00	253,88	346,50	15,27	5550,63	7662,46	0,05
September	4,86	2886,80	3940,06	173,69	4667,92	7415,28	0,56
Oktober	2872,28	6029,53	8229,42	363,82	3744,39	7662,46	0,98
November	12399,15	9151,79	12490,83	607,77	1415,96	7415,28	1,00
Dezember	17877,28	11487,85	15679,21	843,04	1002,35	7662,46	1,00

## Übersicht der wärmeübertragenden Flächen

P.	Bauteil	Einbauzustand	Zusatz	U-Wert W/m <sup>2</sup> K	Fläche m <sup>2</sup>	F <sub>xi</sub>	H <sub>T</sub> W/K	Konstruktion
1	Grundfläche	Kellerdecke		0,230	750,68	0,45	77,70	Kellerdecke gedämmt
2	Außenwände	Außenluft		0,214	1242,63	1,00	265,92	Außenwand KS+WDVS
3	Fenster, Nord	Außenluft		0,850	93,0	1,00	79,05	Wärmeschutzglas_3fach
4	Tür, Nord	Außenluft		1,400	2,42	1,00	3,39	ISO- Eingangstür
5	Fenster, Ost	Außenluft		0,850	21,0	1,00	17,85	Wärmeschutzglas_3fach
6	Fenster, Süd	Außenluft		0,850	121,0	1,00	102,85	Wärmeschutzglas_3fach
7	Fenster, West	Außenluft		0,850	30,0	1,00	25,50	Wärmeschutzglas_3fach
8	Deckenfläche	Außenluft	1. OG Decke (A)	0,203	98,44	1,00	19,98	Decke_g. Außenl. oberh.
9	Deckenfläche	Außenluft	2. OG Decke (A)	0,203	221,3	1,00	44,92	Decke_g. Außenl. oberh.
10	Deckenfläche	Außenluft	2. OG Decke (B)	0,203	88,83	1,00	18,03	Decke_g. Außenl. oberh.
11	Deckenfläche	Außenluft	STG Decke (B)	0,203	254,6	1,00	51,68	Decke_g. Außenl. oberh.

# Anlagentechnik

## Heizung 1

<b>Erzeuger</b>	
Erzeugertyp	3 x Elektrowärmepumpe Luft/Wasser 35/28°C
Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]	686,60 (3 x 686,60 m <sup>2</sup> = 2059,80 m <sup>2</sup> )
Anteil aktueller Erzeuger [%]	100,00
Baujahr	2020
Anzahl gleicher Wärmeerzeuger	3
Nennleistung [kW]	48,8
Vor- / Rücklauf [°C]	35/28°C
Im beheizten Bereich	im beh. Bereich
Solaranlage	nein
Brennstoff	Strom allgemein
Primärenergiefaktor	1,80
Kombibetrieb auch f. WW	ja

<b>Speicher</b>	
Speichertyp	Pufferspeicher im beheizten Bereich
Speicher Nenninhalt [l]	581
Bereitschaftsverluste [kWh/d]	3,689

<b>Verteilung</b>	
Art des Rohrnetzes	Zweirohrnetz

<b>Rohrabschnitt 1 - Horizontale Verteilung</b>	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	44,7
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	20
<b>Rohrabschnitt 2 - Strangleitung</b>	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	51,5
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	20
<b>Rohrabschnitt 3 - Anbindeleitung</b>	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	377,6
U-Wert [W/(mK)]	0,255
Umgebungstemperatur [C°]	20



<b>Pumpe</b>	
Pumpenleistung [W]	481
Pumpenregelung	ja
hydraulischer Abgleich	ja

<b>Übergabe</b>	
Art der Übergabe	elektronische Regelung, Innenwandbereich

<b>Solaranlage nicht vorhanden</b>	
Deckungsanteil [%]	
Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	

<b>Kommentar</b>

<b>Bezeichnung</b>	<b>Wärmeenergie [kWh/m<sup>2</sup>a]</b>
<b>Heizwärmebedarf</b>	<b>36,39</b>
+ Verluste durch Übergabe	1,80
+ Verluste durch Verteilung	1,04
+ Verluste durch Speicherung	0,06
- Wärmegutschrift Trinkwassererwärmung	-3,36
- Wärmegutschrift Lüftungsanlage	0,00
<b>Bereitzustellende Wärmeenergie q*H</b>	<b>35,93</b>
Erzeugeraufwandszahl	0,30
<b>Heizenergiebedarf Heizung (q*<sub>H</sub> * e<sub>H,g</sub> * α)</b>	<b>10,78</b>
Hilfsenergie für die Verteilung	2,58
Hilfsenergie für die Speicherung	0,19
Hilfsenergie für die Erzeugung	0,00
<b>Hilfsenergiebedarf q<sub>H,HE,E</sub></b>	<b>2,77</b>
<b>Endenergiebedarf Heizung</b>	<b>13,55</b>

## Warmwasser 1

Erzeuger	
Erzeugertyp	Elektro-Heizungswärmepumpe Luft/Wasser
Nutzfläche [m <sup>2</sup> ]	2059,80
Anteil aktueller Erzeuger [%]	100
Baujahr	2020
Anzahl gleicher Wärmeerzeuger	1
Nennleistung [kW]	48,8
Im beheizten Bereich	ja
Solaranlage	nein
Brennstoff	Strom allgemein
Primärenergiefaktor	1,80
Kombibetrieb auch f. WW	ja

Speicher	
Speichertyp	indirekt beheizter Speicher, Aufstellung im beh. Bereich
Speicher Nenninhalt [l]	872
Bereitschaftsverluste [kWh/d]	3,401
Nennleistungsaufnahme der Pumpe [W]	117

Verteilung	
Zirkulation	ja

Rohrabschnitt 1 - Horizontale Verteilung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	67,2
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	20
Rohrabschnitt 2 - Strangleitung	
Lage / Dämmung	innerhalb / nach HeizAnIV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	154,5
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	20
Rohrabschnitt 3 - Anbindeleitung	
Lage / Dämmung	Standardanordnung / nach HeizAnIV/EnEV
Länge des Rohrabschnitts [m]	154,5
U-Wert [W/(mK)]	0,20
Umgebungstemperatur [C°]	20

<b>Zirkulationspumpe</b>	
Laufzeit der Pumpe [h]	19,0
Pumpenleistung [W]	37

<b>Solaranlage - nicht vorhanden!</b>	
Deckungsanteil [%]	
Kollektorart	
Kollektorfläche [m <sup>2</sup> ]	
Kombianlage mit Heizungsunterstützung	
Neigung [°]	
Abweichung von der Südausrichtung [°]	

<b>Kommentar</b>

<b>Bezeichnung</b>	<b>Wärmeenergie [kWh/m<sup>2</sup>a]</b>
<b>Wärmebedarf Trinkwasser</b>	<b>12,5</b>
+ Verluste durch Verteilung	6,03
+ Verluste durch Speicherung	0,46
<b>Bereitzustellende Wärmeenergie <math>q^*_{TW}</math></b>	<b>18,99</b>
Erzeugeraufwandszahl	0,30
<b>Warmwasserenergiebedarf <math>(q^*_{TW} * e_{T,g} * \alpha)</math></b>	<b>5,70</b>
Hilfsenergie für die Verteilung	0,12
Hilfsenergie für die Speicherung	0,02
Hilfsenergie für die Erzeugung	0,00
<b>Hilfsenergiebedarf <math>q_{TW,HE,E}</math></b>	<b>0,14</b>
<b>Endenergiebedarf Warmwasser</b>	<b>5,84</b>

## **Berechnungsgrundlagen**

---

**Folgende Normen und Verordnungen werden verwendet:**

- **EnEV 2013 (Anforderungen 01.01.2016)**
- **DIN 4108-2, 02-2013 Mindestanforderungen an den Wärmeschutz**
- **DIN 4108-3, 07-2001 Klimabedingter Feuchteschutz**
- **DIN V 4108-4, 02-2013, Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte**
- **DIN V 4108-6, 06-2003, Berechnung des Jahresheizwärme und des Jahresheizenergiebedarfs**
- **DIN 4108 Bbl.2, 06-2006, Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele**
- **DIN V 4701-10, 06-2003 Energetische Bewertung heiz- und raumlufttechnischer Anlagen**
- **DIN EN ISO 6946, 04-2008 Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient**
- **DIN EN ISO 10077-1, 05-2010 Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen**