

#### 4.4.4 Wohnhaus mit Nachweis des Primärenergiebedarfs, Variante 2

**Sachverhalt** Das bereits im vorigen Kapitel vorgestellte Gebäude wird nun in einer zweiten Variante untersucht. Dabei wird nur noch auf die Veränderungen gegenüber der Variante 1 eingegangen. Für alles andere wird auf Variante 1 verwiesen (*siehe Kapitel 4.4.3 ab Seite 323*).

Die Bauteile der Gebäudehülle werden nun wesentlich besser gedämmt. So werden u. a. die Wärmeschutzfenster mit 3- statt mit 2-fach-Verglasung ausgerüstet. Die Wärmebrücken werden nicht mehr mit dem standardmäßigen Pauschalzuschlag berücksichtigt, sondern durch einen Fachplaner detailliert nachgewiesen. Dadurch reduziert sich der Zuschlag auf den spezifischen Transmissionswärmeverlust von 0,05 auf 0,02 W/(m<sup>2</sup> · K).

Das Ziel besteht darin, den Heizwärmebedarf des Gebäudes durch Wärmeschutz so weit zu drücken, dass bei der Anlagentechnik Einsparungen möglich sind.

Es bleibt bei der Gas-Brennwert-Heizung aus Variante 1, nun aber ohne die Einbindung einer Solaranlage zur Brauchwassererwärmung. Das mag energetisch nicht sinnvoll sein, aber es genügt zur Erfüllung der gesetzlichen Anforderungen.

**Anwendung des EEWärmeG** Die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes können ersatzweise u. a. dadurch erfüllt werden, dass die Anforderungswerte der EnEV (Primärenergiebedarf und Transmissionswärmeverlust) um mindestens 15 % unterschritten werden. Dies wird hier erreicht. Insofern ist die Nutzung erneuerbarer Energien gesetzlich nicht mehr vorgeschrieben.

**Berechnung und Fazit** Die Nachweisrechnung erfolgt mittels Software nach DIN V 4108-6 i. V. m. DIN V 4701-10.

Im Ergebnis ist festzuhalten, dass die zulässigen Grenzwerte für den nutzflächenbezogenen Primärenergiebedarf  $Q_p''$  und den spezifischen Transmissionswärmeverlust  $H_T'$  eingehalten sind:

$$\text{vorh } Q_p'' = 69,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < \text{zul } Q_p'' = 82,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \rightarrow \text{o. k. } (-16 \%)$$

$$\text{vorh } H_T' = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < \text{zul } H_T' = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \rightarrow \text{o. k. } (-38 \%)$$

Auch hier liegen die Berechnungsergebnisse nach DIN V 18599 deutlich über denjenigen nach DIN V 4108-6. Dabei fällt auf, dass der Nachweis nach DIN V 18599 mehr Reserve und damit einen größeren Spielraum für Veränderungen bietet.

Der ehrgeizige Wärmeschutz führt zum gewünschten Erfolg: Das primärenergetische Manko der fehlenden Solaranlage wird vollständig kompensiert.

**Energieausweis** Abschließend wird wiederum der bedarfsbezogene Energieausweis verkürzt dargestellt. Die ersatzweise Erfüllung der Anforderungen des EEWärmeG wird auf Seite 2 unten links dokumentiert.

**Tabelle 4-36:** Gebäudehülle des Einfamilienhauses, Variante 2

Bauteil	Fläche	U-Wert	Bemerkung
Außenwand	251,62 m <sup>2</sup>		Bruttofläche
	– 37,80 m <sup>2</sup>		Abzug der Fenster und Fenstertüren
	– 2,94 m <sup>2</sup>		Abzug der Haustür
	= 210,88 m <sup>2</sup>	0,15	Nettofläche
Haustür	2,94 m <sup>2</sup>	1,30	
Fassadenfenster und Fenstertüren	37,80 m <sup>2</sup>	1,00	Energiedurchlassgrad $g = 0,50$ .
Steildach	106,07 m <sup>2</sup>		Bruttofläche
	– 7,84 m <sup>2</sup>		Abzug der Dachfenster
	= 98,23 m <sup>2</sup>	0,13	Nettofläche
Dachfenster	7,84 m <sup>2</sup>	1,00	Energiedurchlassgrad $g = 0,50$ .
Flachdach	24,00 m <sup>2</sup>	0,12	
Bodenplatte	99,00 m <sup>2</sup>	0,20	

**Tabelle 4-37:** Anlagentechnik und weitere Eckdaten des Einfamilienhauses, Variante 2

Komponente	Ausführung
Heizung	Gas-Brennwertkessel, verbessert
Übergabe	Heizkörper überwiegend an Außenwand, Thermostatventile (1 K)
Warmwasser	über Heizkessel, indirekt beheizter Speicher, Zirkulationsleitung vorhanden
Aufstellung	Kessel und Speicher innerhalb der thermischen Hülle
Lüftung	Fensterlüftung
Luftdichtheit	nachgewiesen (Blower-Door-Test)
Wärmebrücken	Detaillierter Nachweis (rechnerisch $\Delta U_{WB} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ )

**Tabelle 4-38:** Ergebnisvergleich zum Einfamilienhaus, Variante 2

Größe	DIN V 4108-6	DIN V 18599	Abweichung
zulässiger Primärenergiebedarf (Wert Referenzgebäude) zu $Q_p$ in kWh/(m <sup>2</sup> · a)	82,9	102,6	+ 24 %
vorhanden vorh $Q_p$	69,9	80,1	+ 15 %
Reserve vorhanden zu zulässig	– 16 %	– 22 %	