

Kostenvergleich verschiedener Heizsysteme bei einer Modernisierung

Gebäude EFH mit $q_h = 102,3 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ u. $q_{tW} = 12,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$; Nutzfläche A_N 150 m^2 ;
EG + 1. OG; rechteckiger Grundriss; Satteldach;
 $U_{\text{Dach}} 0,5$; $U_{\text{OGD}} 0,6$; $U_{\text{Außenwand}} 0,6$; $U_{\text{Kellerdecke}} 0,8$; $U_{\text{Fenster}} 1,4$; $U_{\text{WB}} 0,1$; $HT^i = 0,72$

Daten der energetischen Bewertung nach DIN V4701-10 bzw. -12	Ist-Zustand	Modernisierung					Umstellung				
		Ist-Zustand 2: Öl-Nieder-temperaturtechnik 87-94	System: Öl-Brennwertgerät	System: Öl-Brennwertgerät + solare Trinkwarmwasserbereitung	System: Öl-Brennwertgerät + solare Trinkwarmwasserbereitung & Heizung	System: Gas-Brennwertgerät + solare Trinkwarmwasserbereitung	System: Flüssiggas-Brennwertgerät	System: Luft-Wasser-Wärmepumpe	System: Sole-Wasser-Wärmepumpe	System: Holzpellet-Kessel	
Heizwärmebedarf q_h	kWh/(m²a)	102	102	102	102	102	102	102	102	102	102
Warmwasserwärmebedarf q_{tW}	kWh/(m²a)	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Kessel-Nenn-Wärmeleistung	kW	30	21	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
$Q_{\text{Kessel-Output}}$	kWh _{Nutz} /(m²a)	163	164	162	143	132	143	162	168	168	169
$Q_{\text{Solarertrag}}$	kWh/(m²a)	0	0	0	17	28	0	0	0	0	0
$Q_{\text{Brennstoffmenge}}$	kWh _{Hi} /(m²a)	235	194	168	147	137	147	168	66	52	232
Kesselnutzungsgrad/Jahresarbeitszahl bei Strom-Wärmepumpe	% _{Hi} /-	69	84 %	97 %	97 %	96 %	97 %	97 %	2,54	3,21	73 %
Jahres-Primärenergiebedarf Q_p	kWh _{Hi} /a	40.450	33.435	29.414	25.987	24.305	25.937	29.414	26.720	21.926	8.665
Energieträger		Heizöl EL	Heizöl EL	Heizöl EL	Heizöl EL	Heizöl EL	Erdgas	Flüssiggas	Strom	Strom	Holzpellets
Einheit Energieträger		Liter	Liter	Liter	Liter	Liter	m3	Liter	kWh el	kWh el	kg
Brennstoffmenge (pro Jahr)		3.500	2.886	2.498	2.191	2.034	2.120	3.833	9.911	7.849	7.095
Energiekosten (Durchschnittspreise Brennstoffspiegel sowie IWO-Recherche (Strom) 2010 inkl. MwSt.)											
Brennstoffkosten	Cent/Einheit	66,65	66,65	66,65	66,65	66,65	64,00	66,20	15,47	15,47	22,40
Grundgebühr für Brennstoff	€/a						173,00		79,58	79,58	
Jährliche verbrauchs- und betriebsgebundene Kosten (Durchschnittspreise 2010 inkl. MwSt.)											
Brennstoffkosten inkl. Grundgebühr (Abnahme 3.000 Liter Heizöl)	€/a	2.333	1.924	1.665	1.460	1.356	1.530	2.537	1.613	1.94	1.589
Veränderung der Brennstoffkosten in % im Vergleich zu Ist-Zustand 1		0 %	18 %	29 %	37 %	42 %	34 %	-9 %	31 %	45 %	32 %
Lagerverzinsung (Brennstoff)	€/a	35	29	24	21	18		32			20
Hilfsenergie (Strom) 0,20 €/kWh	€/a	126	110	132	126	135	126	132	73	117	132
Summe verbrauchsgebundene Kosten	€/a	2.494	2.063	1.821	1.607	1.509	1.656	2.701	1.686	1.411	1.741
Wartung und Reinigung (Quelle: co2online)	€/a	160	160	160	160	160	140	140	60	60	220
Schornsteinfeger (Quelle: co2online)	€/a	80	80	40	40	40	40	40			120
Tankpflege Heizöltank	€/a	25	50	50	50	50					
Tankmiete Flüssiggastank (2.100 kg/4.850 l) und Wartung	€/a							110			
Summe Betriebskosten	€/a	265	290	250	250	250	180	290	60	60	340
Summe verbrauchs- und betriebsgebundene Kosten	€/a	2.759	2.353	2.071	1.857	1.759	1.836	2.991	1.746	1.471	2.081
Einmalige Investitionskosten in € (Marktpreise 2009 inkl. MwSt.)											
Wärmeerzeuger inkl. Regelung				4.150	4.150	4.150	3.150	3.150	11.600	8.100	9.300
Warmwasserspeicher, 160 l (bei Wärmepumpe inkl. Elektroheizpatrone, Holzpelletanlage, Solar TWW & Hgz. 750-l-Kombi-Pufferspeicher; Solar TWW 400-l-Solarspeicher)				1.100	1.600	3.800	1.600	1.100	4.300	4.300	3.800
Zubehör und Kleinteile (bei Pelletanlage inkl. Fördereinheit)				500	500	500	500	500	800	800	2.200
Abgassystem (LAS: Luft-Abgas-System; bei Pelletanlage Schornstein F90*)				500	500	500	500	500			1.000
Erdsonde inkl. Bohrung									11.775		
Demontage/Montage inkl. Elektroarbeiten				1.800	2.400	3.000	2.400	1.900	2.200	2.200	2.200
Solarkollektoren inkl. Steuerung, Pumpe und Leitungen					3.600	7.200	3.600				
Anschlusskosten Erdgas und Gasinstallation							2.500				
Holzpelletlager											1.500
Neue Tankanlage/Tanksanierung				Eine neue Tankanlage kostet ca. 2.000 Euro							
Flüssiggastank (2.100 kg/4.850 l)								2.500			
Tankstilllegung/Tankdemontage							800	800	800	800	800
Summe Investitionskosten				8.050	12.750	19.150	15.050	10.450	19.700	27.975	20.800

Sonstige Annahmen: Baujahr d. WW-Speicher = Baujahr d. Kessels (beeinfl. Dämmstandard d. Speichers); ohne Solar: WW-Speicher mit 160 Liter Bereitschaftsvolumen, mit Solar-WW: bivalenter Speicher mit 270 l Solar-Puffer u. 130 l Bereitschaftsvolumen; mit Solar-WW: Ertrag von 1923 kWh/Jahr (6 m² Flachkollektor, 45, Süd, Berechnung nach 4701 Neigung: 35, Südausrichtung), ; mit Solar-WW & Hgz.: Ertrag von 4193 kWh/Jahr (12 m² Flachkollektor, 45, Süd, 750 l Puffer-Speicher, Standort Würzburg mit GetSolar 9.3), Verteilungen Hgz.+ WW 50 % EnEV gedämmt, Auslegungsspreizung: 70/55 °C; Länge der Verteilungen nach Norm, Lage der horizontalen Verteilungen (Bereich V) außerhalb des beheizten Bereichs, Kessel und Speicher außerhalb des beheizten Bereichs

Sonstiges: $Q_{\text{Kessel-Output}}$ stellt d. Nutzwärme dar, die vom Kessel an d. nachgeschaltete System f. Hgz. und WW-Bereitung abgegeben wird. $Q_{\text{Brennstoffmenge}}$ stellt die heizwertbezogene Brennstoffenergiemenge dar, die dem Kessel zugeführt wird Das Verhältnis aus $Q_{\text{Kessel-Output}}$ und $Q_{\text{Brennstoffmenge}}$ stellt den heizwertbezogenen Kessel-Nutzungsgrad dar. Investitionskosten: Die Kosten der Heizanlage sind abhängig von der Art der Erneuerung (Heizungsmodernisierung mit oder ohne Energieträgerwechsel) und von der Nennwärmeleistung. System 5: Berechnung inkl. 2 rm Stückholz Primärenergiefaktor nach EnEV 2009 (Strom von 2,7 auf 2,6)