

5.3 Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Berechnungsübersicht der Wirtschaftlichkeit für die unterschiedlichen Varianten.

Tabelle 5-5: Wirtschaftlichkeitsberechnung

Beschreibung	Einheit	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5	Variante 6
		Erdgas-Kessel und EVU Strom	Erdgas-BHKW 190+340 kW therm, 39% Stromeigen-nutzung	Erdgas-BHKW 2*215kW therm, 45% Stromeigen-nutzung	Erdgas-BHKW 2*180kW therm, 51% Stromeigen-nutzung	Erdgas-BHKW 2*150kW therm, 58% Stromeigen-nutzung	Biogas-BHKW 2*215kW therm, 0% Stromeigen-nutzung
Technische Kenndaten							
Heizenergiebedarf	[kWh/a]	5.171.000	5.171.000	5.171.000	5.171.000	5.171.000	5.171.000
Endenergiebedarf Strom	[kWh/a]	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000	900.000
thermische Leistung BHKW	[kWth]		536	430	360	300	430
elektrische Leistung BHKW	[kWel]		320	280	230	200	280
Laufzeit BHKW	[h/a]		5.400	6.000	6.450	6.850	6.000
Wirkungsgrad BHKW thermisch	[%]		55%	55%	55%	55%	55%
Deckung Wärmebedarf BHKW	[kWh/a]		2.894.400	2.580.000	2.322.000	2.055.000	2.580.000
Brennstoffinput BHKW	[kWh/a]		5.262.545	4.690.909	4.221.818	3.736.364	4.690.909
Ertrag Strom	[kWh/a]		1.728.000	1.680.000	1.483.500	1.370.000	1.680.000
Anteil Strom-Eigennutzung	[%]		39%	45%	51%	58%	0%
Strom-Eigennutzung	[kWh/a]		673.920	756.000	756.585	794.600	0
CO ₂ -Faktor Brennstoff Wärme	[gCO ₂ /kWh]		202	202	202	202	0
thermische Leistung Heizsystem 1	[kWth]	2.500	2.000	2.100	2.150	2.200	2.100
Wirkungsgrad Heizsystem 1 thermisch	[%]	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
Deckung Wärmebedarf Heizsystem 1	[kWh/a]	5.171.000	2.276.600	2.591.000	2.849.000	3.116.000	2.591.000
Brennstoffinput Heizsystem 1	[kWh/a]	5.745.556	2.529.556	2.878.889	3.165.556	3.462.222	2.878.889
CO ₂ -Faktor Brennstoff	[gCO ₂ /kWh]	202	202	202	202	202	202
Strombezug EVU	[kWh/a]	900.000	226.080	144.000	143.415	105.400	900.000
CO ₂ -Faktor Strommix	[gCO ₂ /kWh]	565	565	565	565	565	565
CO ₂ -Emissionen gesamt	t/a	1.669	1.702	1.610	1.573	1.514	1.090
CO ₂ -Emissionen mit Gutschrift des eingespeisten Stroms	t/a	1.669	1.106	1.088	1.163	1.189	141
kapitalgebundene Kosten							
Investitionskosten	[€]	243.831	731.374	662.830	668.661	655.095	662.830
Faktor Instandsetzung	[%/a]	0,9%	3,9%	3,6%	3,7%	3,7%	3,6%
Instandsetzungskosten im 1. Jahr	[€/a]	2.306	28.452	23.657	24.969	24.208	23.657
Annuität kapitalgebundener Kosten	[€/a]	24.551	98.112	86.498	88.513	86.429	86.498
bedarfsgebundene Kosten							
Energiekosten BHKW im 1. Jahr	[€/a]	0	276.799	246.732	222.059	196.525	418.664
Energiekosten Heizsystem 1 im 1. Jahr	[€/kWh]	302.205	133.050	151.424	166.502	182.106	151.424
Energiekosten Heizsystem 2 im 1. Jahr	[€/kWh]	0	0	0	0	0	0
Energiekosten Strom EVU im 1. Jahr	[€/kWh]	168.147	42.239	26.904	26.794	19.692	168.147
Energiekosten im 1. Jahr	[€/a]	470.352	452.087	425.060	415.355	398.323	738.234
Annuität bedarfsgebundener Kosten	[€/a]	590.041	567.129	533.224	521.050	499.683	926.091
betriebsgebundene Kosten							
Wartung und Reinigung	[%/a]	1,8%	2,6%	2,7%	2,7%	2,7%	2,7%
Bedienung (100 h/a und 30 €/h)	[€/a]	1.230	7.230	7.230	7.230	7.230	7.230
betriebsgebundene Kosten im 1. Jahr	[€]	4.372	19.228	17.997	18.111	17.882	17.997
Annuität betriebsgebundener Kosten	[€/a]	6.365	30.065	28.667	28.797	28.536	28.667
sonstige Kosten							
EEG-Förderung Stromeinspeisung ab 2012	[€/kWh]						0,210
Vergütung nach KWKG-Gesetz ab 2012	[€/kWh]		0,076	0,070	0,065	0,0588	
Stromvergütung gesamt im 1. Jahr	[€/a]	0	-130.464	-117.600	-96.724	-80.537	-352.800
Annuität der sonstigen Kosten	[€/a]	0	-130.464	-117.600	-96.724	-80.537	-352.800
Annuitäten der Gesamtzahlungen							
kapital-, bedarfs-, betriebsgebundene und sonstige Kosten	[€/a]	620.957	564.842	530.789	541.635	534.111	688.456
Amortisationszeiten							
dynamisch (inkl. Preissteigerungen und Diskontieru	[a]		8,5	6,1	6,7	6,2	>15 a

¹⁾ Kosten für Instandsetzung, Wartung und Bedienung gemäß Kapitel 5.2

²⁾ Investitionskosten in Euro Brutto ohne Bauneben- und Planerkosten (ca. 15-20%)

Die Berechnung nach VDI 2067 zeigt, dass sich bis auf die Biogas-Variante, alle Varianten innerhalb von 15 Jahren amortisieren. Am besten schneidet dabei die Variante 3 ab (Gas-BHKW 2x215 kW_{therm}), da mit der hier gewählten Größe sehr hohe Laufzeiten und damit eine gute Ausnutzung der BHKW erzielt werden kann.