

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit 1 BHKW-Kompaktmodul GG 140

Inbetriebnahme 2025

(Version 25/1)

Kunde: _____
Projekt: **Beispiel Krankenhaus (Wärmebedarf ca 1,1 MW)**
Standort: _____

1. Aktuelle Rahmenbedingungen

1.1 Energiebedarf des Objekts

Strombedarf (HT) **700.000** kWh/a
 Strombedarf (NT) **300.000** kWh/a

Wärmebedarf **2.500.000** kWh/a

1.2 a) Stromkosten (exkl. MwSt.)

Leistungspreis **60,00** €/kW*a
 Stromspitze **500** kW
 Prämie für Reserveleistungsvertrag **30** %

1.2 b) Brennstoffkosten (exkl. MwSt.)

Berücksichtigung der CO₂-Abgabe ¹⁾
 gemittelte Abgabe im Betrachtungszeitraum: 60 €/t CO₂

Arbeitspreis HT **12,000** NT **12,000** ct/kWh
 HT=Hochtarif, NT=Niedertarif

Arbeitspreis netto **5,45** ct/kWh (Hs)
 Hs=Brennwert, Hi=Heizwert

Umlagen und Steuern

Energiesteuerbelastung (Strom und Brennstoff)

100 % (normal) 60 % (prod. Gewerbe)

Stromkostenintensives Unternehmen
 Contracting

KWK-Umlage bis 1 GWh **0,277** >1 GWh **0,277** ct/kWh
 Aufschlag bes. Netzn. bis 1 GWh **1,558** >1 GWh **0,050** ct/kWh
 Konzessionsabgabe bis 1 GWh **0,110** >1 GWh **0,110** ct/kWh
 Offshore-Netzumlage bis 1 GWh **0,816** >1 GWh **0,816** ct/kWh

Energiesteuer auf Brennstoff **0,55** ct/kWh (Hs)

Stromsteuer **2,050** ct/kWh

Arbeitspreis netto, inkl. Energiesteuer, exkl. CO₂-Abgabe* **6,00** ct/kWh (Hs)

Mischpreis netto, inkl. Steuern und Abgaben HT **19,811** NT **19,811** ct/kWh

Durch die CO₂-Abgabe erhöht sich dieser Preis bis 2026 auf voraussichtlich **7,20** ct/kWh (Hs)

2. BHKW-Auswahl, Betriebszeit und Erzeugung

1 x GG 140 Volllastbetriebsanteil
 el. Leistung (netto) 139 kW el.
 th. Leistung 216 kW th.
 Brennstoffbedarf 392 kWh/h Erdgas (Hi)
 mit Hs/Hi = 1,11 435 kWh/h Erdgas (Hs)

Die Höhe der jährliche Betriebsstunden und damit auch der ökonomische sowie ökologische Nutzen der BHKW-Anlage hängt stark von der Wärmenutzung ab.

tägliche Bezugszeit (HT-Strom) **16** h/d
 tägliche Bezugszeit (NT-Strom) **8** h/d

Erzeugte Wärme pro Stunde **216** kWh/h
 Genutzte Wärme pro Stunde **216** kWh/h
 (mittl. jährl. Leistung, mindestens 135 kWh/h für Jahresnutzungsgrad > 70 %)

Eine BHKW-Anlage bestehend aus 1 BHKW-Kompaktmodul GG 140 erreicht Volleinspeisung
 Nullbezugsregelung
 zur Verhinderung von Netzzurückspeisung

bzw. **268** Arbeitstage
6.432 Betriebsstunden im Jahr.

	Strom HT	Strom NT	Σ		Wärme	
Erzeugung BHKW	596.032	298.016	894.048	kWh/a	1.389.312	kWh/a
Nutzung BHKW	430.000	180.000	610.000	kWh/a (entsprechend 68,2 %)	1.389.312	kWh/a
Einspeisung BHKW	166.032	118.016	284.048	kWh/a (entsprechend 31,8 %)	-	kWh/a
Bezug vom öff. Netz	270.000	120.000	390.000	kWh/a	-	kWh/a
Erzeugung Kessel	-	-	-	kWh/a	1.110.688	kWh/a

3. Wärmegutschrift und Stromgestehungskosten BHKW

Folgende Betrachtung dient zur Ermittlung der Wärmegutschrift, die das BHKW erwirtschaftet. Ein Heizkessel mit einem Jahresnutzungsgrad von 85 % benötigt für die Wärmemenge von 216 kW, die die BHKW-Anlage produziert, insgesamt 254 kWh Erdgas (Hi) bzw. 282 kWh Erdgas (Hs). Diese Wärmemenge erzeugt der Heizkessel zu nachfolgendem Wärmepreis:

Jahresnutzungsgrad des Kessels	85%	
Wärmepreis	16,92	€/Bh
bzw.	7,84	ct/kWh ¹⁾

Das Erdgas von hocheffizienten BHKW-Anlagen, die einen Jahresnutzungsgrad von mindestens 70 % aufweisen, wird mit einer geringeren Energiesteuer von 0,108 ct/kWh belegt. Die Berechnung der stündlichen Erzeugungskosten des BHKW berücksichtigt den reduzierten Energiesteuersatz.

BHKW

Gaskosten (inkl. geringerer Energiesteuer)* **24,18** €/Bh

*Berechnung: (Arbeitspreis + red. Energiesteuer) x Brennstoffbedarf Hs

Wartung und Instandhaltung* **3,00** €/Bh

Richtwert für Full-Service Wartungsvertrag über 10 Jahre

Stündliche Kosten des BHKW **27,18** €/Bh

Anhand der Leistungsdaten des BHKW ergeben sich die nachfolgenden spezifischen Kosten pro erzeugter Kilowattstunde Strom:

spez. Erzeugungskosten* **19,55** ct/kWh_{el}

*Berechnung: Std. Kosten / el. Leistung

abzgl. Wärmegutschrift* **-12,18** ct/kWh_{el}

*Berechnung: (Wärmepreis * th. Leistung) / el. Leistung

Summe **7,38** ct/kWh_{el}

4. Stromvergütung und KWK-Zuschlag

Einspeisevergütung 7,00 ct/kWh_{el} Direktvermarktung wärmegeführt (größer 100 kWel) ▼

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	
Einspeisevergütung	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	ct/kWh
KWK-Zuschlag Einspeisung	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	6,44	ct/kWh
Summe Einspeisung	13,44	ct/kWh									

KWK-Zuschlag Eigenverbrauch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ct/kWh
Summe	-	ct/kWh									

	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	Jahr
Einspeisevergütung	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	ct/kWh
KWK-Zuschlag Einspeisung	6,44	6,44	6,44	6,44	4,38	-	-	-	-	-	ct/kWh
Summe Einspeisung	13,44	13,44	13,44	13,44	11,38	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	ct/kWh

KWK-Zuschlag Eigenverbrauch	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ct/kWh
Summe	-	ct/kWh									

Vergütungszeitraum KWK-Zuschlag **14,68 Jahre** Zuschlagshöhe 2023/24 **18.289 €** Zuschlagshöhe ab 2025 **18.289 €**

Zuschlagszahlung über Vergütungszeitraum **268.500 €** Zuschlagsanteil über Betrachtungszeitraum von 12 Jahren **219.473 €**

Projektspezifische Bemerkungen:

5. Kapitalkosten

Betrachtungsweise:

Investitionskosten für die BHKW-Anlage z.B.
Sonstige Kosten (positiv z.B. Planungskosten,
negativ z.B. Investitionszuschuss)
Summe der Investitionen

eigenfinanziert

220.000	€
0	€
220.000	€

fremdfinanziert

Aus der Investitionssumme ergibt sich unter Berücksichtigung
einer Verzinsung von
über den Zeitraum von
eine Annuität von

5%
12 Jahren
24.822 €

Betriebsergebnis:
(Liquiditätsüberschuss am Ende des Betrachtungszeitraums)
annualisierte Kapitalrendite:

580.951 €
11,4%

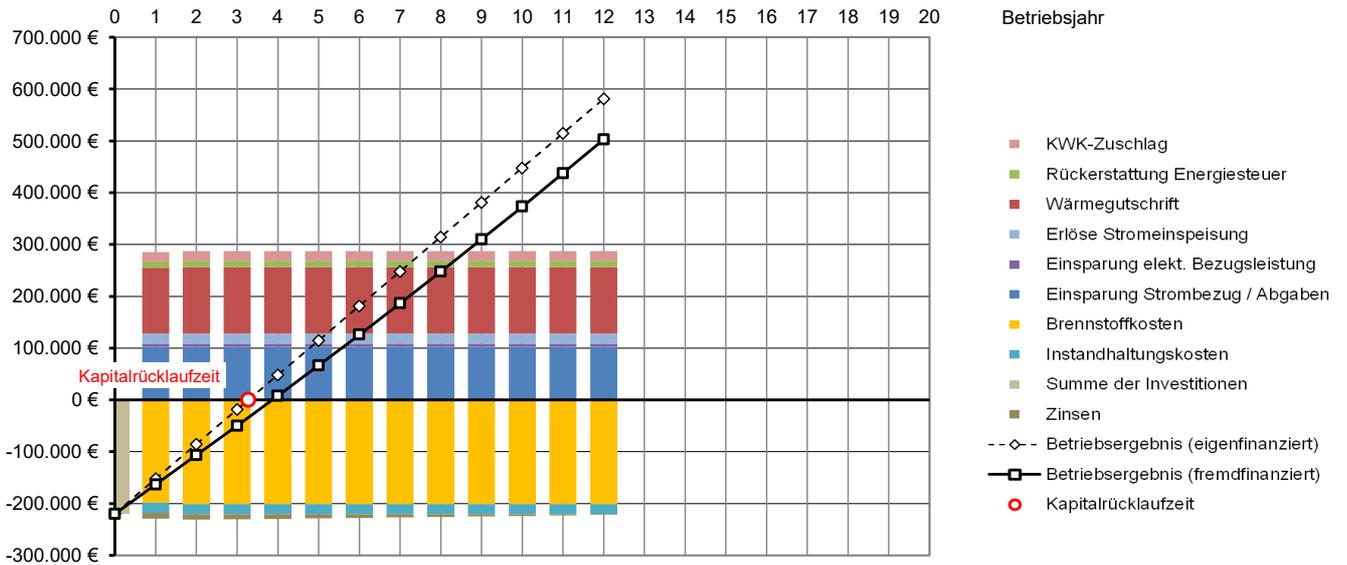
Betriebsergebnis:
(Liquiditätsüberschuss am Ende des Betrachtungszeitraums, inkl. Zinsen)

503.092 €

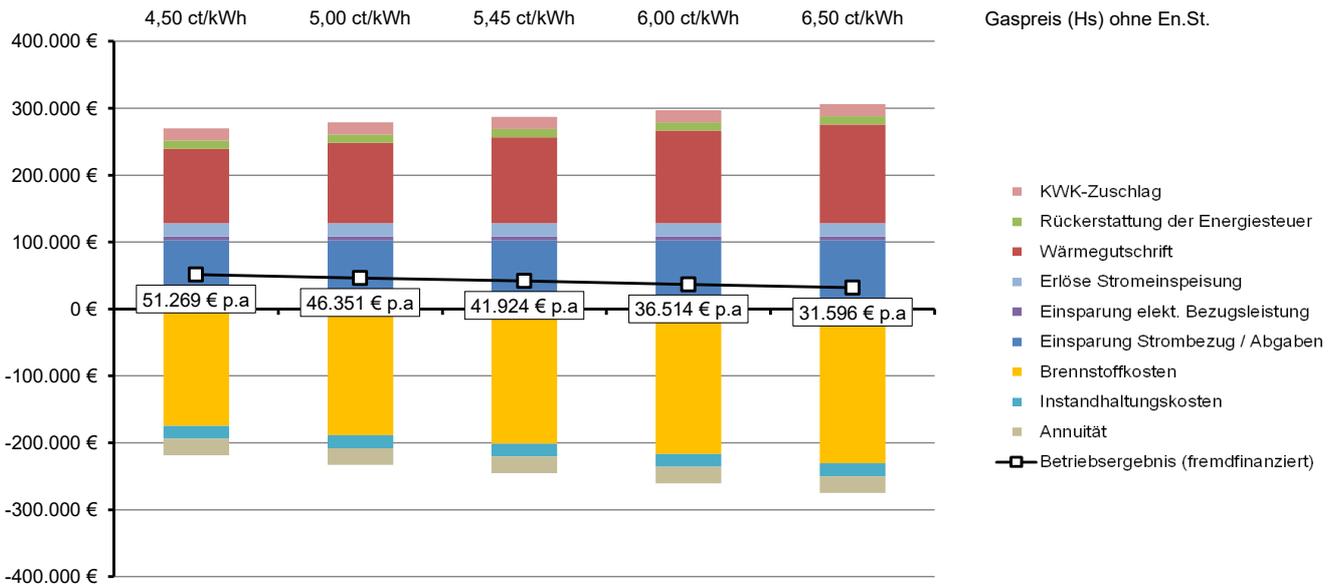
Kapitalrücklaufzeit:

3 Jahre und 3 Monate

6. Bilanzierung der Einsparungen bzw. Erlöse und Kosten durch den BHKW-Einsatz

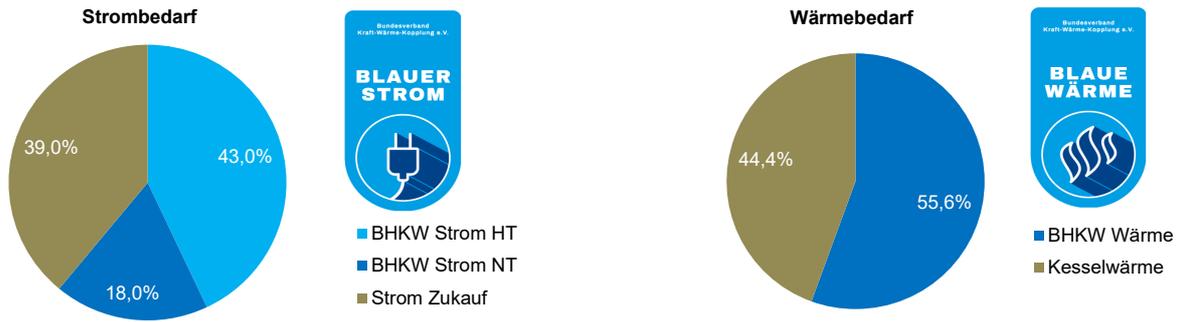


7. Einfluss des Gaspreises auf das fremdfinanzierte Betriebsergebnis (gemittelt)



Eine detaillierte Bilanz der Einsparungen, Erlöse und Kosten in tabellarischer Form stellen wir Ihnen auf Anfrage gerne zur Verfügung!

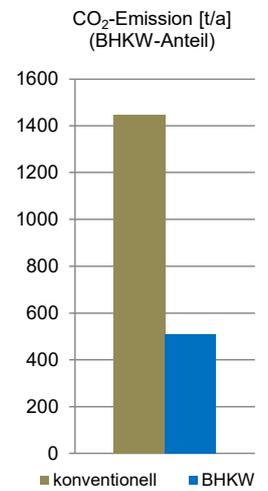
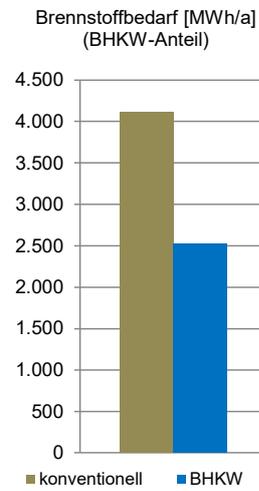
8. Deckung des Energiebedarfs durch das BHKW



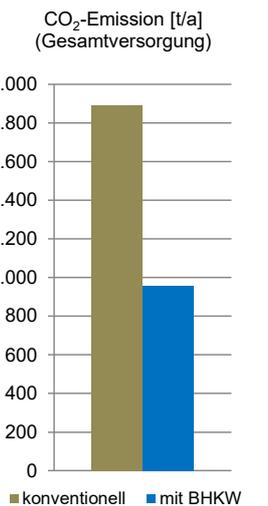
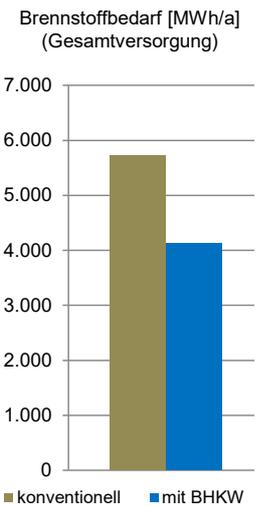
9. Umweltentlastung durch das BHKW

Die nachfolgenden Berechnungen stellen die Umweltentlastungen des BHKW gegenüber einer Stromerzeugung im Steinkohlekraftwerk ($\eta = 36\%$) und einer Wärmeerzeugung im Heizölkessel bei gleicher Nutzenergiemenge pro Jahr dar.

	Brennstoff-bedarf [MWh/a]	CO ₂ -Emiss.faktor [g/kWh] ²	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Konv. Erzeugung (bezogen auf die Energiemenge BHKW)			
Kraftwerk (el.)	2.483	420	1043
Kessel (th.)	1.634	247	404
Summe	4.118	-	1447
BHKW	2.521	202	509
Ersparnis (BHKW-Anteil)			
absolut	1.597	-	937
relativ	38,8 %	-	64,8 %



	Brennstoff-bedarf [MWh/a]	CO ₂ -Emiss.faktor [g/kWh] ²	CO ₂ -Emissionen [t/a]
Konv. Erzeugung (bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch)			
Kraftwerk (el.)	2.778	420	1.167
Kessel (th.)	2.941	247	726
Summe	5.719	-	1.893
Gesamtversorgung, mit BHKW			
BHKW	2.521	202	509
Rückspeisegutschrift	-789	420	-331
Kraftwerk, Rest (el.)	1.083	420	455
Kessel, Rest (th.)	1.307	247	323
Summe	4.122	-	956
Ersparnis (Gesamtbetrachtung)			
absolut	1.597	-	937
relativ	27,9%	-	49,5%



¹⁾ gemäß Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) wurden folgende Preise (€/t CO₂) für eine dynamische Betrachtung berücksichtigt: 55 €/t (2025); 60 €/t (ab 2026)

²⁾ Quelle: Emissionsfaktoren für Erdgas, Steinkohle und Heizöl gemäß Umweltbundesamt [Stand 2022]