SOKRATHERM Blockheizkraftwerke

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung mit 1 BHKW-Kompaktmodul GG 50 VR

Inbetriebnahme 2026

(Version 26/1)

Kunde:	Mustermann
Projekt:	BHKW
Standort:	Musterstadt

1. Aktuelle Rahmenbedingungen

1.1 Energiebedarf des Objekts

Strombedarf (HT)	**350.000**	kWh/a	Wärmebedarf	**1.000.000**	kWh/a
Strombedarf (NT)	**120.000**	kWh/a			

1.2 a) Stromkosten (exkl. MwSt.)

Leistungspreis	**60,00**	€/kW*a
Stromspitze	**235**	kW
Prämie für Reserve-leistungsvertrag	**30**	%

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

Umlagen und Steuern

KWK-Umlage	bis 1 GWh	**0,446**	>1 GWh	**0,446**	ct/kWh
Aufschlag bes. Netzn.	bis 1 GWh	**1,559**	>1 GWh	**0,050**	ct/kWh
Konzessionsabgabe	bis 1 GWh	**0,110**	>1 GWh	**0,110**	ct/kWh
Offshore-Netzumlage	bis 1 GWh	**0,941**	>1 GWh	**0,941**	ct/kWh

Stromsteuer: **2,050** ct/kWh

Mischpreis netto, inkl. Steuern und Abgaben: **HT** **20,106** **NT** **20,106** ct/kWh

1.2 b) Brennstoffkosten (exkl. MwSt.)

Berücksichtigung der CO_2-Abgabe [1)] ☑
gemittelte Abgabe im Betrachtungszeitraum: 60 €/t CO2

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

Energiesteuerbelastung (Strom und Brennstoff): ◉ 100 % (normal) ○ 60 % (prod. Gewerbe)

Stromkostenintensives Unternehmen ☐
Contracting ☐

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

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

Durch die CO2-Abgabe erhöht sich dieser Preis bis 2027 auf voraussichtlich: **7,20** ct/kWh (Hs)

2. BHKW-Auswahl, Betriebszeit und Erzeugung

1 x GG 50 VR — 100,0% Volllastbetriebsanteil

el. Leistung (netto)	49 kW el.
th. Leistung	84 kW th.
Brennstoffbedarf	145 kWh/h Erdgas (Hi)
mit Hs/Hi = 1,11	161 kWh/h Erdgas (Hs)

Die Höhe der jahrliche 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	Erzeugte Wärme pro Stunde	**84**	kWh/h
tägliche Bezugszeit (NT-Strom)	**8**	h/d	Genutzte Wärme pro Stunde	**84**	kWh/h

(mittl. jährl. Leistung, mindestens 53 kWh/h für Jahresnutzungsgrad > 70 %)

Eine BHKW-Anlage bestehend aus 1 BHKW-Kompaktmodul GG 50 VR erreicht **272** Arbeitstage bzw. **6.528** Betriebsstunden im Jahr.
Volleinspeisung ☐
Nullbezugsregelung ☐
zur Verhinderung von Netzrückspeisung

	Strom HT	Strom NT	Σ			Wärme	
Erzeugung BHKW	213.248	106.624	319.872	kWh/a		548.352	kWh/a
Nutzung BHKW	213.248	70.000	283.248	kWh/a	(entsprechend 88,6 %)	548.352	kWh/a
Einspeisung BHKW	0	36.624	36.624	kWh/a	(entsprechend 11,4 %)	-	kWh/a
Bezug vom öff. Netz	136.752	50.000	186.752	kWh/a		-	kWh/a
Erzeugung Kessel	-	-	-	kWh/a		451.648	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 84 kW, die die BHKW-Anlage produziert, insgesamt 99 kWh Erdgas (Hi) bzw. 110 kWh Erdgas (Hs). Diese Wärmemenge erzeugt der Heizkessel zu nachfolgendem Wärmepreis:

Jahresnutzungsgrad des Kessels	85%	
Wärmepreis	**6,58**	€/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)* *Berechnung: (Arbeitspreis + red. Energiesteuer) x Brennstoffbedarf Hs	**8,95**	€/Bh
Wartung und Instandhaltung* Richtwert für Full-Service Wartungsvertrag über 10 Jahre	**2,15**	€/Bh
Stündliche Kosten des BHKW	**11,10**	€/Bh

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

spez. Erzeugungskosten* *Berechnung: Std. Kosten / el. Leistung	**22,65**	ct/kWh$_{el.}$
abzgl. Wärmegutschrift* *Berechnung: (Wärmepreis * th. Leistung) / el. Leistung	**-13,43**	ct/kWh$_{el.}$
Summe	**9,22**	ct/kWh$_{el.}$

4. Stromvergütung und KWK-Zuschlag

Einspeisevergütung 9,00 ct/kWh$_{el.}$ Vergütung nach EEX-Baseload (bis 100 kWel.)

	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**	**Jahr**
Einspeisevergütung	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	ct/kWh
KWK-Zuschlag Einspeisung	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	ct/kWh
Summe Einspeisung	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**25,00**	**ct/kWh**
KWK-Zuschlag Eigenverbrauch	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	ct/kWh
Summe	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**8,00**	**ct/kWh**

	11.	**12.**	**13.**	**14.**	**15.**	**16.**	**17.**	**18.**	**19.**	**20.**	**Jahr**
Einspeisevergütung	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	ct/kWh
KWK-Zuschlag Einspeisung	16,00	1,23	-	-	-	-	-	-	-	-	ct/kWh
Summe Einspeisung	**25,00**	**10,23**	**9,00**	**9,00**	**9,00**	**9,00**	**9,00**	**9,00**	**9,00**	**9,00**	**ct/kWh**
KWK-Zuschlag Eigenverbrauch	8,00	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	ct/kWh
Summe	**8,00**	**0,61**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**ct/kWh**

Vergütungszeitraum KWK-Zuschlag
11,20 Jahre

Zuschlagshöhe Ø 2025-2029
13.106 €

Zuschlagshöhe ab 2030
10.922 €

Zuschlagszahlung über Vergütungszeitraum
131.065 €

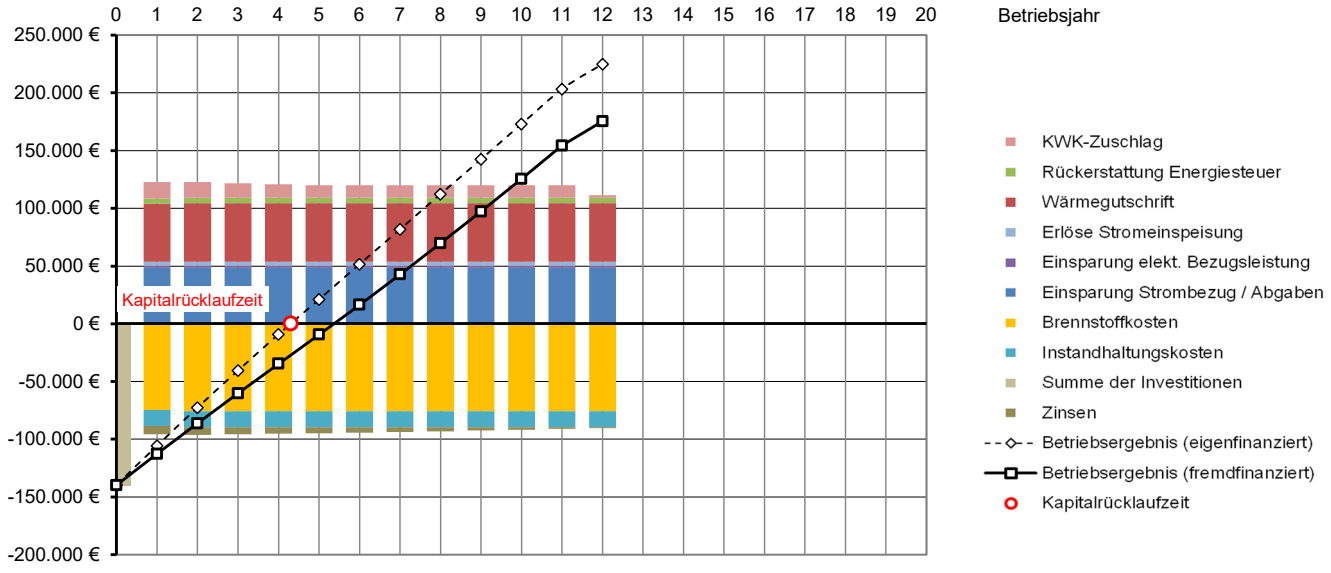
Zuschlagsanteil über Betrachtungszeitraum von 12 Jahren
131.065 €

Projektspezifische Bemerkungen:
-

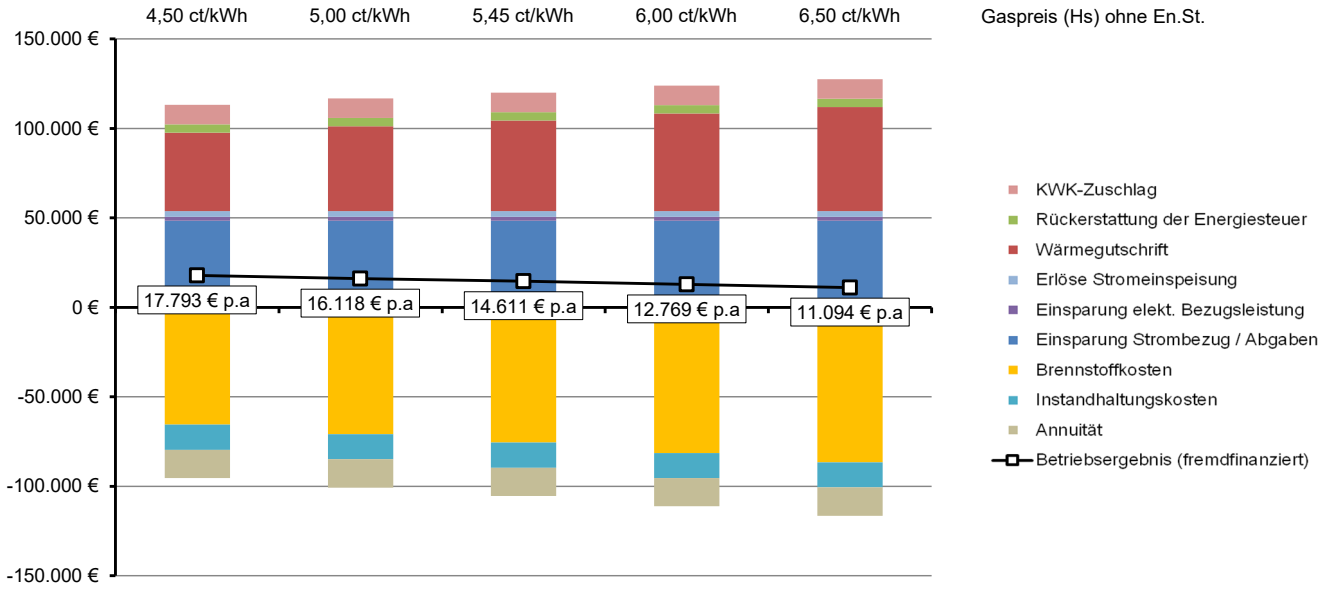
5. Kapitalkosten

Betrachtungsweise:	**eigenfinanziert**	**fremdfinanziert**
Investitionskosten für die BHKW-Anlage z.B.	140.000 €	Aus der Investitionssumme ergibt sich unter Berücksichtigung
Sonstige Kosten (positiv z.B. Planungskosten, negativ z.B. Investitionszuschuss)	0 €	einer Verzinsung von 5%
		über den Zeitraum von 12 Jahren
Summe der Investitionen	**140.000 €**	eine Annuität von 15.796 €.
Betriebsergebnis: (Liquiditätsüberschuss am Ende des Betrachtungszeitraums)	**224.879 €**	Betriebsergebnis: **175.332 €** (Liquiditätsüberschuss am Ende des Betrachtungszeitraums, inkl. Zinsen)
annualisierte Kapitalrendite:	**8,3%**	
Kapitalrücklaufzeit:	**4 Jahre und 3 Monate**	

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

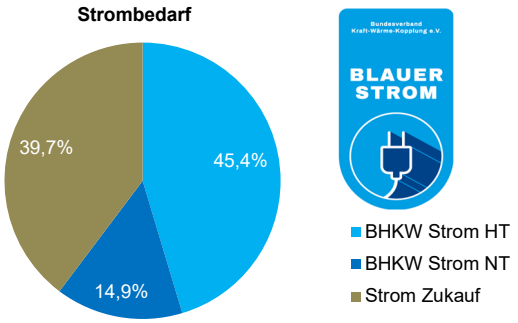


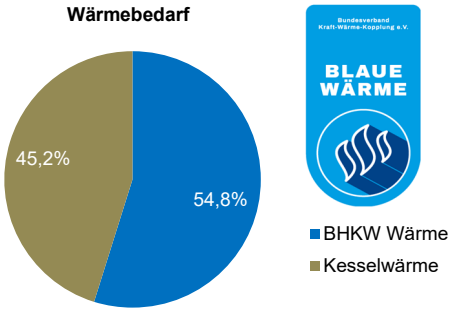
7. Einfluss des Gaspreises auf das fremdfinanzierte Betriebsergebnis (gemittelt)



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

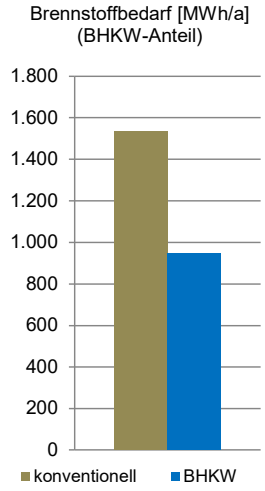


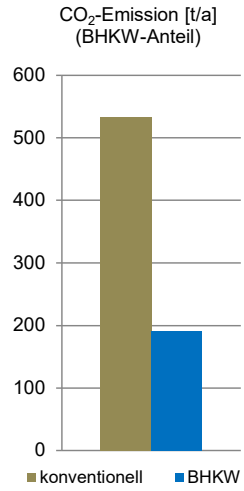


9. Umweltentlastung durch das BHKW

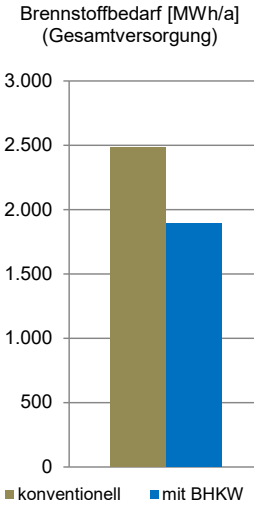
Die nachfolgenden Berechnungen stellen die Umweltentlastungen des BHKW gegenüber einer Stromerzeugung im Steinkohlekraftwerk (η = 36 %) und einer Wärmeerzeugung im Heizölkessel bei gleicher Nutzenergiemenge pro Jahr dar.

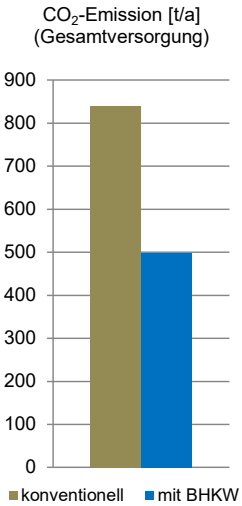
	Brennstoff-bedarf [MWh/a]	CO_2-Emiss.faktor [g/kWh][2)]	CO_2-Emissionen [t/a]
Konv. Erzeugung (bezogen auf die Energiemenge BHKW)			
Kraftwerk (el.)	889	420	373
Kessel (th.)	645	247	159
Summe	1.534	-	533
BHKW	947	202	191
Ersparnis (BHKW-Anteil)			
absolut	587	-	341
relativ	38,3 %	-	64,1 %





Konv. Erzeugung (bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch)			
Kraftwerk (el.)	1.306	420	548
Kessel (th.)	1.176	247	291
Summe	2.482	-	839
Gesamtversorgung, mit BHKW			
BHKW	947	202	191
Rückspeisegutschrift	-102	420	-43
Kraftwerk, Rest (el.)	519	420	218
Kessel, Rest (th.)	531	247	131
Summe	1.895	-	498
Ersparnis (Gesamtbetrachtung)			
absolut	587	-	341
relativ	23,7%	-	40,7%





[1)] gemäß Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) wurden folgende Preise (€/t CO_2) für eine dynamische Betrachtung berücksichtigt:
55 €/t (2025); 60 €/t (ab 2026)

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

SOKRATHERM GmbH, D-32120 Hiddenhausen, Bünder Str. 179, Tel: +49/5221/9621-0, Fax: +49/5221/9621-34