

Überschlägige statische Amortisationsrechnung



BHKW Modul : EW V 30 S

Absorber : kein Absorber

5500 Bh / a

0 Bh / a

max. KWKG-Förderung pro Jahr 3.500 Bh / a

Stand: Januar 2021

mit Kessel

mit BHKW

mit Kessel & KKM

mit BHKW & AKM

Einheit

Projekt

Datum:

13.07.2023

Beispiel

Grunddaten

A1	Brennstoffpreis Kessel/Fernwärme	wie BHKW	Erdgas	0,1200	€/kWh _{Hi}
A2	Wärmepreis Kessel = Kapital + Verbrauch + Betrieb			0,1421	€/kWh _{Hi}
A3	Brennstoffpreis BHKW		Erdgas	0,1200	€/kWh _{Hi}
A4	Energiesteuer BHKW-Brennstoff			0,0055	€/kWh _{Hi}
A5	Vollkostenstrompreis			0,3000	€/kWh _{el}
A6	Wasserpreis ohne Abwasser (bei AKM)			3,00	€/m ³
A7	Zuschlag nach KWKG 20 Eigennutzung			0,0800	€/kWh _{el}
A7.1	Zuschlag nach KWKG 2020 Einspeisung			0,1600	€/kWh _{el}
A8	EEX-Baseloadtarif/Einspeisevergütung - Durchschnitt letzte 4 Quartale			0,1942	€/kWh _{el}
A9	Strom-Volleinspeisung?				nur Überschusseinspeisung

A11	Blockheizkraftwerk	EW V 30 S			
A12	elektrische Leistung			30,0	kW
A13	thermische Leistung			50,0	kW
A14	Brennstoffeinsatz			88,0	kW
A15	geplante Vollbenutzungsstunden			5.500	Bh
A16	Einsatz Sekundärschalldämpfer notwendig?			Ja	
A17	Wartungskosten je Betriebsstunde			1,440	€/Bh
A18	Wartungskosten je kWh _{el}			0,048	€/kWh _{el}

A19	Absorptionskältemaschine	kein Absorber			
A20	Kälteleistung				kW
A21	thermische Antriebsleistung				kW
A22	elektrische Antriebsleistung				kW
A23	Wasserverbrauch Kühlturm				l/h
A24	elektr. Leistungsaufnahme Kühlturm	<input type="checkbox"/>	vernachlässigbar, da KKM-Kühlturm gleicher Strombedarf		kW
A25	geplante Vollbenutzungsstunden				Bh
A26	Wartungskosten				€/a

A27	COP Kompressionskältemaschine			3	
A28	elektrische Antriebsleistung KKM				kW
A29	Wartungskosten				€/a

A30	Monatswärmebedarf aus "Vorgaben" übernehmen?	Nein			
A31	Jahresbrennstoffbedarf im Bestand:	550.000	kWh	550.000	kWh
A32	Tatsächlicher Wärmebedarf (bei Kesselnutzungsgrad 95%)			522.500	kWh
A33	Jahresstrombedarf (inkl. KKM)			350.000	kWh
A34	Kältebedarf			0	kWh

A35	Kalkulationszinssatz, z.B. Kredite			2	%
-----	------------------------------------	--	--	---	---

Alle Preisangaben ohne MWSt - Alle Leistungen bezogen auf Heizwert

Alle Angaben bezogen auf Heizwert

		Bestand mit Kessel	Neu mit BHKW	Bestand mit Kessel & KKM	Neu mit BHKW & AKM	Einheit
B1	Wärmebedarf (Jahr)	522.500	522.500			kWh
B2	Wärmebedarf mit AKM (Jahr)	---	---			kWh
B3	Strombedarf (Jahr)	350.000	350.000			kWh
B4	Kältebedarf (Jahr)	---	---			kWh
C1	Kessel					
C2	Erzeugte Wärmearbeit/Spitzenlast	522.500	247.500			kWh
C3	Anteil/Deckung	100%	47%			
C4	Brennstoffeinsatz	550.000	260.526			kWh
C5	CO ₂ -Emission durch Kessel	136.950	64.871			kg
D1	Strom:					
D2	Netzbezug	350.000	185.000			kWh
D3	Anteil/Deckung	100%	53%			
D4	CO ₂ -Emission durch Kraftwerk	226.450	119.695			kg
E1	KKM:					
E2	Vollbenutzungsstunden					h/a
E3	Stromverbrauch					kWh
E4	Erzeugte Kältearbeit					kWh
E5	Anteil/Deckung					
F1	BHKW:					
F2	Vollbenutzungsstunden		5.500			h/a
F3	Erzeugte Wärmearbeit		275.000			kWh
F4	Anteil/Deckung Wärme		53%			
G1	Erzeugte Stromarbeit		165.000			kWh
G1.1	geförderte Stromarbeit		105.000			kWh
G2	Anteil/Deckung Strom		47%			kWh
G3	Spitzenlastbezug 20 %		70.000			kWh
G3.1	Eigenverwendeter Strom		165.000			kWh
G4	Überschusseinspeisung		0			kWh
G5	Brennstoffeinsatz		484.000			kWh
G6	CO ₂ -Emission durch BHKW		120.516			kg
G7	CO ₂ -Vermeidung durch Einspeisung		0			kg
H1	AKM:					
H2	Vollbenutzungsstunden					h/a
H3	Stromverbrauch					kWh
H4	Mehrverbrauch therm. Leistung					kWh
H5	Erzeugte Kältearbeit					kWh
H6	Anteil/Deckung Kälte					
H7	Wasserverbrauch max 400 Bh/a					m ³

		Bestand mit Kessel	Neu mit BHKW	Bestand mit Kessel	Neu mit BHKW & AKM	Einheit
I1	Investitionskosten		81.841,00			€
I2	Installationskosten ca.		30.000,00			€
I3	einmalige Förderung					€
I4	vermiedene Investitionskosten					€
I5	Summe abzügl. Förderung		111.841,00			€
J1	Kapitalgebundene Kosten					
J2	Zinssatz, z.B. Kredite		2,0%			
J3	Zinsertrag Investitionskosten		2.236,82			€/a
J4	Teilsumme		2.236,82			€/a
K1	Verbrauchsgebundene Kosten					
K2	Brennstoffkosten Kessel	78.157,89	37.022,16			€/a
K3	Brennstoffkosten BHKW		58.080,00			€/a
K4	Stromkosten, Netzbezug	105.000,00	55.500,00			€/a
K5	Wasserkosten (bei KWKK)					€/a
K6	Teilsumme	183.157,89	150.602,16			€/a
L1	Betriebsgebundene Kosten					
L2	Wartungskosten Kessel/BHKW		7.920,00			€/a
L3	Wartungskosten KKM/AKM					€/a
L4	Teilsumme		7.920,00			€/a
M1	Summe Kosten	183.157,89	160.758,98			€/a
N1	Erträge (statisch)					
N2	Erstattung Energiesteuer Brennstoff		2.662,00			€/a
N3	Vergütung nach KWKG 2020 Eigenverbr.		8.400,00			€/a
N3.1	Vergütung nach KWKG 2020 Einspeisung		0,00			€/a
N4	Einspeisevergütung		0,00			€/a
N5	vermiedene Netznutzung		0,00			€/a
N6	Summe Erträge		11.062,00			€/a
O1	EEG-Umlage EEG2020 (40%)		0,00			€/a
P1	Summe nach Erträgen	183.157,89	149.696,98			€/a
Q1	Einsparungen pro Jahr		33.460,91			€/a
Q2	Einsparung nach 10 Jahren		182.514,08			€
Q3	Amortisation ----->		3,3			a
Q4	Einsparung je Bh		6,08			€/Bh

R1	Summe CO ₂ -Emissionen	363.400	305.082			kg
R2	Vermiedene CO ₂ -Emissionen		58.318			kg
R3	CO ₂ -Vermeidung in Prozent		16,0%			

S1	Stromgestehungskosten:					
S2	Durch die gekoppelte Erzeugung kostet eine, mit dem BHKW erzeugte kWh Strom: 0,161€.					
S3	Wärmegestehungskosten:					
S4	Durch die gekoppelte Erzeugung und die Vergütungen für den produzierten Strom, kostet eine,					
S5	mit dem BHKW erzeugte kWh Wärmearbeit: 0,01 €.					

Abkürzungen

AKM	Absorptionskältemaschine
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Bh	Betriebsstunde, Vollbenutzungsstunde
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
COP	Coefficient Of Performance – der Wirkungsgrad von Kältemaschinen Bei KKM: Verhältnis von Kälteleistung zu elektrischer Leistung Bei AKM: Verhältnis von Kälteleistung zu Heiz-Antriebsleistung
EEX	European Energy Exchange – Strombörse in Leipzig
FW	Fernwärme
KKM	Kompressionskältemaschine
kWh _{el}	Energieeinheit bezogen auf elektrische Arbeit
kWh _{Hi}	Energieeinheit bezogen auf den Heizwert des Brennstoffes
kWh _{th}	Energieeinheit bezogen auf thermische Arbeit
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
KWKK	Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung
MWSt	Mehrwertsteuer
RKW	Rückkühlwerk – Hilfskreislauf für den Absorptionskälteprozeß
Vbh	Vollbenutzungsstunden

- Alle Preisangaben sind ohne Mehrwertsteuer angegeben.
- Alle Leistungen sind auf den Heizwert H_i bezogen.
- Brennstoffpreise sind ohne MWSt. aber mit Energiesteuer einzutragen.
- Strompreise sind als Mittelwert inkl. Arbeits- und Leistungspreis und ohne MWSt. einzutragen.
- In den Vorgabewerten der Wartungskosten sind Preise für "Inspektion und Wartung" hinterlegt.
- Kosten für "Instandhaltung" erhalten Sie auf Anfrage
- EEG-Umlage nach EEG2014: selbstverbraucher Strom = 40% von 6,354 ct/kWh
- Trotz gewissenhafter Überprüfung kann auch für dieses Programm keine Fehlerfreiheit gewährleistet werden.
- Für Programm- oder Bedienfehler wird daher keine Gewährleistung und Haftung übernommen.
- Es handelt sich um eine rein überschlägige, statische Ermittlung der Amortisationsdauer.
- Alle errechneten Werte sind als Näherungen zu betrachten und sollten auf ihre Plausibilität geprüft werden.
- Diese Betrachtung ist kein Ersatz für eine ausführliche Wirtschaftlichkeits- und Amortisationsrechnung.

Bestand mit Kessel	Neu mit BHKW
	A2=A1 / Kesselwirkungsgrad * 1,125
	Kesselwirkungsgrad = 95 %.
C2 = B1	C2 = B1 - F3
	C3 = C2 / B1
C4 = C2 / Kesselwirkungsgrad	C4 = C2 / Kesselwirkungsgrad
D2 = B3	D2 = B3 - G1
	D3 = D2 / B3
	F3 = F2 * A13
	F4 = F3 / B1
	G1 = F2 * A12
	G2 = G1 / B3
	G4 = G1 - (B3 - G3)
	G5 = F2 * A14
	J3 = I5 * J2
K2 = C4 * A2	K2 = C4 * A2
	K3 = G5 * A3
K4 = D2 x A5	K4 = D2 * A5
	L2 = F2 * A17
	N2 = G5 * A4
	N3 = G1 * A7
	N4 = G4 * A8