

# Überschlägige statische Amortisationsrechnung



BHKW Modul : EW V 30 S

Absorber : kein Absorber

6700 Bh / a

0 Bh / a

Stand: April 2016

mit Kessel mit BHKW mit Kessel & KKM mit BHKW & AKM Einheit

**Projekt**

Datum: 27.03.2017

Beispiel

**Grunddaten**

A1	Brennstoffpreis Kessel/Fernwärme	wie BHKW	Erdgas	0,0480	€/kWh <sub>Hi</sub>
A2	Wärmepreis Kessel = Kapital + Verbrauch + Betrieb			0,0635	€/kWh <sub>Hi</sub>
A3	Brennstoffpreis BHKW		Erdgas	0,0480	€/kWh <sub>Hi</sub>
A4	Energiesteuer BHKW-Brennstoff			0,0055	€/kWh <sub>Hi</sub>
A5	Vollkostenstrompreis			0,1900	€/kWh <sub>el</sub>
A6	Wasserpreis ohne Abwasser (bei AKM)			3,00	€/m <sup>3</sup>
A7	Zuschlag nach KWKG 2016 Eigennutzung			0,0400	€/kWh <sub>el</sub>
A7.1	Zuschlag nach KWKG 2016 Einspeisung			0,0800	€/kWh <sub>el</sub>
A8	EEX-Baseloadtarif/Einspeisevergütung – Durchschnitt letzte 4 Quartale			0,0290	€/kWh <sub>el</sub>
A9	Strom-Volleinspeisung?			nur Überschusseinspeisung	

A11	<b>Blockheizkraftwerk</b>	EW V 30 S			
A12	elektrische Leistung			30,0	kW
A13	thermische Leistung			50,0	kW
A14	Brennstoffeinsatz			88,0	kW
A15	geplante Vollbenutzungsstunden			6.700	Bh
A16	Einsatz Sekundärschalldämpfer notwendig?	Ja			
A17	Wartungskosten je Betriebsstunde			1,050	€/Bh
A18	Wartungskosten je kWh <sub>el</sub>			0,035	€/kWh <sub>el</sub>

A19	<b>Absorptionskältemaschine</b>	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:	800.000	kWh	800.000	kWh
A32	Tatsächlicher Wärmebedarf (bei Kesselnutzungsgrad 85%)			680.000	kWh
A33	Jahresstrombedarf (inkl. KKM)			500.000	kWh
A34	Kältebedarf			0	kWh

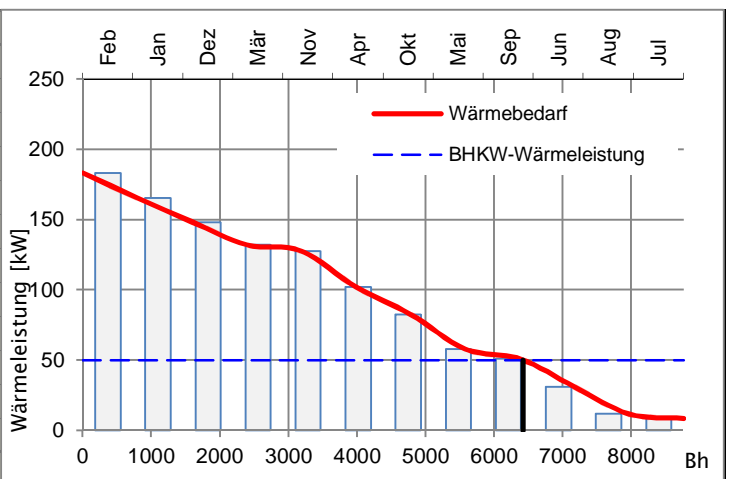
A35	Kalkulationszinssatz, z.B. Kredite			2	%
-----	------------------------------------	--	--	---	---

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)	680.000	680.000			kWh
B2	Wärmebedarf mit AKM (Jahr)	---	---			kWh
B3	Strombedarf (Jahr)	500.000	500.000			kWh
B4	Kältebedarf (Jahr)	---	---			kWh
C1	<b>Kessel</b>					
C2	Erzeugte Wärmearbeit/Spitzenlast	680.000	345.000			kWh
C3	Anteil/Deckung	100%	51%			
C4	Brennstoffeinsatz	800.000	405.882			kWh
C5	CO <sub>2</sub> -Emission durch Kessel	199.200	101.065			kg
D1	<b>Strom:</b>					
D2	Netzbezug	500.000	299.000			kWh
D3	Anteil/Deckung	100%	60%			
D4	CO <sub>2</sub> -Emission durch Kraftwerk	323.500	193.453			kg
E1	<b>KKM:</b>					
E2	Vollbenutzungsstunden					h/a
E3	Stromverbrauch					kWh
E4	Erzeugte Kältarbeit					kWh
E5	Anteil/Deckung					
F1	<b>BHKW:</b>					
F2	Vollbenutzungsstunden		6.700			h/a
F3	Erzeugte Wärmearbeit		335.000			kWh
F4	Anteil/Deckung Wärme		49%			
G1	Erzeugte Stromarbeit		201.000			kWh
G2	Anteil/Deckung Strom		40%			kWh
G3	Spitzenlastbezug 20 %		100.000			kWh
G4	Überschusseinspeisung		0			kWh
G5	Brennstoffeinsatz		589.600			kWh
G6	CO <sub>2</sub> -Emission durch BHKW		146.810			kg
G7	CO <sub>2</sub> -Vermeidung durch Einspeisung		0			kg
H1	<b>AKM:</b>					
H2	Vollbenutzungsstunden					h/a
H3	Stromverbrauch					kWh
H4	Mehrverbrauch therm. Leistung					kWh
H5	Erzeugte Kältarbeit					kWh
H6	Anteil/Deckung Kälte					
H7	Wasserverbrauch					m <sup>3</sup>

Monatlicher Wärmebedarf [kWh]	(Statistisch)
Januar	123.200
Februar	123.200
März	98.400
April	73.600
Mai	43.200
Juni	22.400
Juli	6.400
August	8.800
September	36.800
Oktober	61.600
November	92.000
Dezember	110.400
Summe [kWh/a]	800.000



		Bestand mit Kessel	Neu mit BHKW	Bestand mit Kessel	Neu mit BHKW & AKM	Einheit
I1	Investitionskosten		67.224,00			€
I2	Installationskosten ca.		15.000,00			€
I3	einmalige Förderung					€
I4	vermiedene Investitionskosten					€
I5	Summe abzügl. Förderung		82.224,00			€
J1	<b>Kapitalgebundene Kosten</b>					
J2	Zinssatz, z.B. Kredite		2,0%			
J3	Zinsertrag Investitionskosten		1.644,48			€/a
J4	<b>Teilsumme</b>		1.644,48			€/a
K1	<b>Verbrauchsgebundene Kosten</b>					
K2	Brennstoffkosten Kessel	50.823,53	25.785,47			€/a
K3	Brennstoffkosten BHKW		28.300,80			€/a
K4	Stromkosten, Netzbezug	95.000,00	56.810,00			€/a
K5	Wasserkosten (bei KWKK)					€/a
K6	<b>Teilsumme</b>	145.823,53	110.896,27			€/a
L1	<b>Betriebsgebundene Kosten</b>					
L2	Wartungskosten Kessel/BHKW		7.035,00			€/a
L3	Wartungskosten KKM/AKM					€/a
L4	<b>Teilsumme</b>		7.035,00			€/a
M1	<b>Summe Kosten</b>	145.823,53	119.575,75			€/a
N1	<b>Erträge (statisch)</b>					
N2	Erstattung Energiesteuer Brennstoff		3.242,80			€/a
N3	Vergütung nach KWKG 2016 Eigenverbrauch		8.040,00			€/a
N3.1	Vergütung nach KWKG 2016 Einspeisung		0,00			
N4	Einspeisevergütung		0,00			€/a
N5	vermiedene Netznutzung		0,00			€/a
N6	<b>Summe Erträge</b>		11.282,80			€/a
O1	<b>EEG-Umlage</b> EEG2014 (40%)		5.531,52			€/a
P1	<b>Summe nach Erträgen</b>	145.823,53	113.824,47			€/a
Q1	<b>Einsparungen pro Jahr</b>		31.999,06			€/a
Q2	<b>Einsparung nach 60.000 Bh</b>		286.558,77		#WERT!	€
Q3	<b>Amortisation</b> ----->		2,6			a
Q4	<b>Einsparung je Bh</b>		4,78			€/Bh
R1	Summe CO <sub>2</sub> -Emissionen	522.700	441.328			kg
R2	Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen		81.372			kg
R3	CO <sub>2</sub> -Vermeidung in Prozent		15,6%			

S1	<b>Stromgestehungskosten:</b>
S2	#NAME?
S3	<b>Wärmegestehungskosten:</b>
S4	Durch die gekoppelte Erzeugung und die Vergütungen für den produzierten Strom, kostet eine,
S5	mit dem BHKW erzeugte kWh Wärmearbeit: -0,021 €.

**Abkürzungen**

AKM	Absorptionskältemaschine
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Bh	Betriebsstunde, Vollbenutzungsstunde
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO <sub>2</sub>	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 <sub>el</sub>	Energieeinheit bezogen auf elektrische Arbeit
kWh <sub>Hi</sub>	Energieeinheit bezogen auf den Heizwert des Brennstoffes
kWh <sub>th</sub>	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  $H_f$  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
	$A2 = A1 / \text{Kesselwirkungsgrad} * 1,125$ <span style="float: right;">Kesselwirkungsgrad = 85 %.</span>
$C2 = B1$	$C2 = B1 - F3$
	$C3 = C2 / B1$
$C4 = C2 / \text{Kesselwirkungsgrad}$	$C4 = C2 / \text{Kesselwirkungsgrad}$
$D2 = B3$	$D2 = B3 - G1$
	$D3 = D2 / B3$
	$F3 = F2 * A13$
	$F4 = F3 / B1$
	$G1 = F2 * A12$
	$G2 = G1 / B3$
	$G4 = G1 - (B3 - G3)$
	$G5 = F2 * A14$
	$J3 = I5 * J2$
$K2 = C4 * A2$	$K2 = C4 * A2$
	$K3 = G5 * A3$
$K4 = D2 * A5$	$K4 = D2 * A5$
	$L2 = F2 * A17$
	$N2 = G5 * A4$
	$N3 = G1 * A7$
	$N4 = G4 * A8$