

	A	B	C	D	E	F	G
1	Ermittlung des KWK-Stromanteils						
2	Jahresprognose KWK-Anlage 2018						
3	Biomasse-HKW, 60 t/h, 40 bar, 400 °C						
4							
5	1. Dokumentation der Stromkennzahl						Rev. C
6							
7	Stromkennzahl = Quotient aus Stromerzeugung und Wärmeeerzeugung in der KWK-Anlage						
8	Stromkennzahl KWK-Prozess=Quotient aus KWK-Anteil der Nettostromerzeugung und KWK-Nettowärmeerzeugung						
9	Arbeitsbezogene Stromkennzahl: bezogen auf Berichtszeit						
10							
11	$\sigma_{A,KWK,v} = \frac{A_{Bne-KWK,v}}{Q_{Bne-KWK}}$						
12							
13							
14	Ermittlung der Nettowärmeerzeugung der KWK-Anlage für die Arbeitsbezogene Stromkennzahl:						
15							
16				Einheit	Anzahl	Bemerkung	
17	Betriebsstunden gesamt			h/a	8.760,00		
18	Betriebsstunden Biomassekessel			h/a	8.400,00		
19	Gesamtnutzwärme MD			MWh/a	24.776,96	aus Kreislaufrechnung	
20	Gesamtnutzwärme ND			MWh/a	179.323,62	aus Kreislaufrechnung	
21	Gesamtnutzwärme Q_{Bne}			kW	23.299,15	=F22/F17*1000	
22				MWh/a	204.100,58	=Summe(f19:f20)	
23							
24	Zugewinn ungekoppelte Wärmeerzeugung K1-K4			MWh/a	11.355,3	360 h RK, 8400 BM-K	
25	Gesamtenergiezufuhr			kW	23.299,15	=F21	
26	Proz. aus ungekoppelter Wärmeerzeugung			%	5,56	=F24/F25*100	
27	Anteil der KWK-Wärme			%	94,44	=100-F26	
28							
29	Produktion Nutzwärme aus KWK			kW	22.002,89	=F21*F27/100	
30	KWK-Nutzwärme $Q_{Bne-KWK}$			kW	22.002,89	=F29	
31				MWh/a	192.745,28	=F30*F17/1000	
32	Anteil KWK-Nutzwärme			%	94,44	=F27	
33							
34	Ermittlung der Nettostromerzeugung der KWK-Anlage für die Arbeitsbezogene Stromkennzahl:						
35							
36	Stromerzeugung der Dampfturbine			MWh/a	83.186,00	aus WDK-Bilanz	
37	Betriebsstunden Dampfturbine			h/a	8.400,00	= F18	
38	Durchschnittliche Leistung der Turbine			kW	9.903,10	=F36/F37*1000	
39							
40	Spezifischer Dampfbedarf			kg/kW _{el}	19,1000	EINGABE erforderlich; aus Turbinenberechnung, abhängig vom mittleren Entnahmedruck	
41	Spezifischer Dampfbedarf			kg/kW _{el}	7,9000		
42							
43	Elektrischer Eigenbedarf			MWh/a	13.992,37	gemäß Berechnung	
44	Nettostromerzeugung A_{Bne}			MWh/a	69.193,63	=F36-F40	
45	KWK-Nettostromerzeugung $A_{Bne-KWK,v}$			MWh/a	33.708,87	=(+F19/I19/F40+F20/I20/F41)/F17*F18	
46							
47	Arbeitsbezogene Stromkennzahl						
48				$\sigma_{A,KWK,v}$	=	0,17489	=F45/F31
49							
50							

	A	B	C	D	E	F	G	
51	Leistungsbezogene Stromkennzahl							
52							wird nicht ermittelt, da dieser Wert bei voller Kond.-stromerzeugung ohne KWK-Nutzwärme sehr hoch wird	
53					σ_{KWK}	=	-	
54								
55	Das bedeutet:							
56					$\sigma_{A,KWK,v}$	<	σ_{KWK}	
57								
58	2. Kontinuierliche Erfassung von Nettostromerzeugung, Nettowärmeerzeugung und Brennstoffwärme							
59								
60	Nettostromerzeugung und Nettowärmeerzeugung bereits erfolgt (s. Ziffer 1)							
61								
62	Gesamtnutzwärme Q_{Bne}				MWh/a	204.100,58	Wert von oben übernommen	
63	Nettostromerzeugung A_{Bne}				MWh/a	69.193,63	Wert von oben übernommen	
64								
65								
66	Brennstoffwärme W_{Br}				MWh/a	471.974,89	aus Lastgang	
67								
68	3. Abgrenzung des KWK-Prozesses von der ungekoppelten Wärmeerzeugung							
69								
70	Energiemenge gesamt				MWh/a	204.100,58	=F22	
71	Anteil Energiemenge aus BM-HKW				MWh/a	192.745,28	=F70*F27/100	
72								
73	Ungekoppelte Wärmeerzeugung W_{th}				MWh/a	11.355,30	=F70-F71	
74								
75	Bereinigte Brennstoffwärme							
76					W	=	459.357,89	MWh/a
77							=F66-F73	
78	Ungekoppelte Stromerzeugung				%	51,28	Anteil Kond.-erzeugung DT	
79	Anteil KWK Stromerzeugung				%	48,72	=F45/F44*100	
80								
81	Bereinigte KWK-Brennstoffwärme							
82					$W_{KWK,v}$	=	283.067,68	MWh/a
83							0,62	Ermittlung erfolgt rechnerisch über Wirkungsgrad
84								

	A	B	C	D	E	F	G
85							
86	4. Ermittlung des Brennstoffnutzungsgrades						
87							
88	Brennstoffnutzungsgrad						
89							
90	ζ	=	$\frac{A_{Bne}+Q_{Bne-KWK}}{W}$	=		0,5702	
91							gemäß Ziffer 5 FW 308
92							= $(F44+F31)/F76$
93							
94	und damit			$\zeta < \zeta_{KWK}^*$			BS-Nutzungsgrad größer als KWK-Nutzungsgradpotenzial!
95							
96							
97							
98							
99	5. Ermittlung der vorläufigen KWK-Nettostromerzeugung über Energiebilanzen						
100							
101	ζ_{el}	=	$\frac{A_{Bne}}{W}$	=		0,1506	=F44/F76
102							
103	wenn $\zeta < 0,8$						
104	$A_{Bne-KWK,v}$	=	$\frac{(\zeta - \zeta_{el-Kond})}{(\zeta_{KWK}^* - \zeta_{el-Kond})} * \zeta_{el-Kond} * W - (W * \zeta_{el-Kond} - A_{bne})$			33.708,87	MWh/a =WENN(F90>0,8;F63;F63*(F90-F101)/(0,8-F101))
105							
106							
107	$\zeta_{el-Kond}$	=	$\frac{A_{bne} - A_{bne-KWK}}{W - W_{KWK}}$	=		0,2013	=(F44-F45)/(F76-F82)
108							
109							
110	6. Ermittlung der endgültigen KWK-Nettostromerzeugung						
111							
112	$\sigma_{A,KWK,v}$	=	$\frac{A_{bne-KWK,v}}{Q_{Bne-KWK}}$	=		0,1749	=F104/F31
113							
114							
115	Fall: Arbeitsbezogene Stromkennzahl ist kleiner oder gleich als die Stromkennzahl im Auslegungszustand						
116							
117							
118			$\sigma_{A,KWK,v}$	<		σ_{KWK}	
119	dann:						
120	$\sigma_{A,KWK}$	=	$\sigma_{A,KWK,v}$	=		0,1749	
121							
122							
123	W_{KWK}	=	$W_{KWK,v}$			MWh/a 283.068	=F82
124							
125	$A_{Bne-KWK}$	=	$Q_{Bne-KWK} * \sigma_{A,KWK,v}$			kWh/a 33.708.867	=F31*F112*1000
126							
127	Anteil der KWK-Nettostromerzeugung an der Gesamtstromerzeugung						
128				%		40,52	=F125/F36/10
129							
130	Anteil der KWK-Nettostromerzeugung an der Nettostromerzeugung						
131				%		48,72	=F125/F44/10
132							