

Praxisbuch Fernwärmeversorgung



Fallstudie 10.1 Integriertes Modell zur Kostenaufteilung nach dem Arbeitswertverfahren

Disclaimer: Die Rechenbeispiele und Fallstudien sind als Unterstützung für das Buch gedacht und haben ausschließlich den Zweck, dem Leser Hilfestellung zu bieten, um die Inhalte besser zu verstehen und den Rechengang nachzuvollziehen. Eine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität kann nicht übernommen werden. Die Inhalte sind urheberrechtlich geschützt, eine Vervielfältigung ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des gültigen Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland zulässig.

Hinweise, Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind erwünscht und willkommen!

Letzte Aktualisierung
Mar-18

FW_1_Fallstudie_10.1_Kostenaufteilung_Arbeitswertverfahren.xlsx
Industrie HKW

Umwandlung des Mischprozesses in einen äquivalenten Kondensationsprozess				
Merkmal		Formel	Einheit	Wert
Entnahme-Kond.-Mischbetrieb (aus Kreisprozessrechnung)				
Elektr. Leistung, brutto		P_B	MW	67.4
Elektr. Leistung, netto		P_N	MW	59.3
Auskopplung 12 bar		Q_{12bar}	MW	73.4
Auskopplung 6 bar		Q_{6bar}	MW	103.0
Feuerungswärmeleistung		Q_B	MW	315.7
Energieerzeugung im Mischbetrieb (Berechnung mit Vollaststunden)				
Stromerzeugung Ent.-Kond, brutto 6,000 h/a		W_M	MWh / a	404,400
davon KWK-Strom			MWh / a	286,282
Wärmeerzeugung 12 bar-Dampf 5,500 h/a		$W_{th, 12 bar}$	MWh / a	403,700
Wärmeerzeugung 6 bar-Dampf 7,000 h/a		$W_{th, 6 bar}$	MWh / a	721,000
Brennstoffverbrauch		$W_{th, 12bar}$	MWh/a	1,932,117
Energetischer Nutzungsgrad über alles		$W_{th, 12bar}$	%	79%
Kennzahlen KWK, brutto				
Elek.-Kond.-Wirkungsgrad			%	34.6%
Gesamtwirkungsgrad, KWK			%	88.7%
Stromkennzahl, 12bar			kWh _{el} / kWh _{th}	0.218
Stromverlust-Kennziffer, 12 bar		$\beta_{12 bar}$	kWh _{el} / kWh _{th}	0.252
Stromverlust-Kennziffer, 12bar		β_{12bar}	kWh _{el} / kWh _{th}	0.275
Stromverlust-Kennziffer, 6 bar		$\beta_{6 bar}$	kWh _{el} / kWh _{th}	0.218
Äquivalente Stromerzeugung, netto				
Äquiv. Kond.-leistung, netto		$P_{\text{äqu., Kond}}$	MW	100.3
Leistung in Mischbetrieb, netto		P_N	MW	59.3
Äquiv. Kond.-leistung, 12 bar-Dampf		$P_{\text{äqu., 12 bar}} = \beta_{12bar} \times Q_{12bar}$	MW	18.5
Äquiv. Kond.-leistung, 6 bar-Dampf		$P_{\text{äqu., 6 bar}} = \beta_{6bar} \times Q_{6bar}$	MW	22.5
Äquivalente Stromerzeugung				
Äquiv. Kond.-leistung, netto		$W_{\text{äqu., Kond}}$	MWh / a	614,710
Stromerzeugung, Entnahme-Kond., netto		W_{MN}	MWh / a	355,800
Äquiv. Kond.-Arbeit, 12 bar-Dampf		$W_{\text{äqu., 12 bar}} = P_{\text{äqu., 12bar}} \times 5.500$	MWh / a	101,732
Äquiv. Kond.-Arbeit, 6 bar-Dampf		$W_{\text{äqu., 6 bar}} = P_{\text{äqu., 6bar}} \times 7.000$	MWh / a	157,178
Äquivalenter el. Kond.-Wirkungsgrad, netto			%	31.8%

Kostenaufteilung und Ermittlung der spezifischen Kosten				
Wirtschaftliche Eckdaten				
Anschaffungswert			T€	165,000
Spez. Brennstoffkosten *)		100 €/t	€/MWh	12.65
Jahreskosten im Mischbetrieb (aus separater Rechnung)				
Jährliche Fixkosten		C_F	T€ / a	24,750
Jährliche variable Kosten		C_V	T€ / a	24,442
Stromgestehungskosten äquivalenter Kond.-Betrieb				
Leistungskosten		$C_{L,el} = C_F / P_{\text{äqu., Kond}}$	€ / (kW*a)	246.88
Arbeitskosten		$C_{A,el} = C_V / W_{\text{äqu., Kond}}$	€ / MWh	39.76
Mischkosten, Strom	6,000 h/a		€ / MWh	80.91
Wärmegestehungskosten				
Leistungskosten, 12 bar-Dampf		$C_{L,D} = \beta_{12bar} \times C_{L,el}$	€ / (kW*a)	62.21
Arbeitskosten, 12 bar-Dampf		$C_{A,D} = \beta_{12bar} \times C_{A,el}$	€ / MWh	10.02
Mischkosten 12 bar-Dampf	5,500 h/a		€ / MWh	21.33
Leistungskosten, 6 bar-Dampf		$C_{L,D} = \beta_{6bar} \times C_{L,el}$	€ / (kW*a)	53.82
Arbeitskosten, 6 bar-Dampf		$C_{A,D} = \beta_{6bar} \times C_{A,el}$	€ / MWh	8.67
Mischkosten, 6 bar-Dampf	7,000 h/a		€ / MWh	16.36

Kontrollrechnung				
		spez. Kosten		
Strom				
Leistung	59.3	246.88	T€/a	28,788
Arbeit	355,800	39.76	T€/a	14,640
12bar-Dampf			T€/a	14,148
Leistung	73.4	62.21	T€/a	8,612
Arbeit	403,700	10.02	T€/a	4,567
6bar-ampf			T€/a	4,045
Leistung	103	53.82	T€/a	11,793
Arbeit	721,000	8.67	T€/a	5,543
Summe			T€/a	6,250
				49,192