



Energie – Praxiswissen
Panos Konstantin

Praxisbuch Energiewirtschaft
4. Auflage 2017

Kapitel 2
Physikalisch-Technisches Basiswissen
für Energiewirtschaftler

Anwendungsbeispiele

Disclaimer: Die Rechenbeispiele 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.

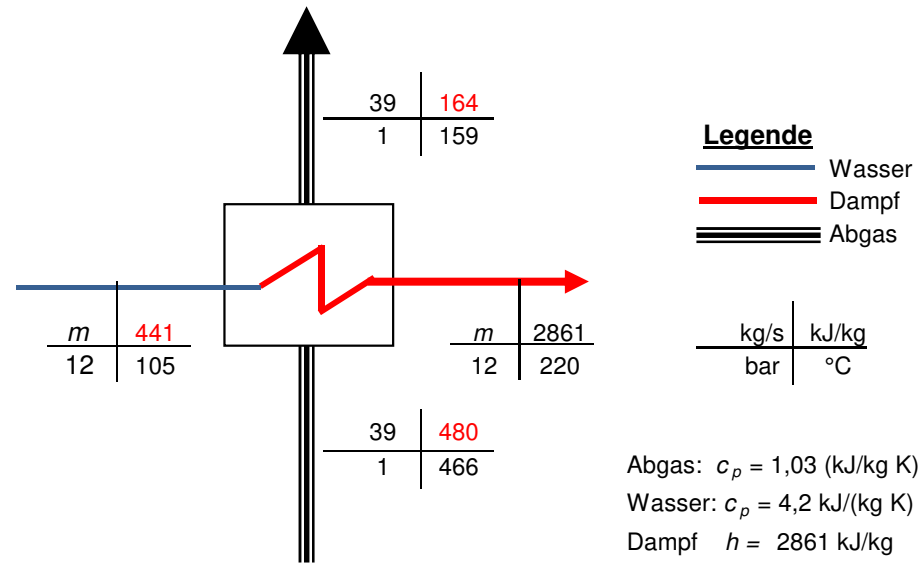
Hinweise, Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind erwünscht und willkommen!

Letzte Aktualisierung
Mai 2017

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil

Beispiele B2.1 bis 2.15_Basiswissen.xls
 B 2.3_E-Bilanz_AHK



Wärmebilanz (eintretende gleich austretende Wärmemenge):

$$m \times 441 + 39 \times 480 = m \times 2861 + 39 \times 164 \quad \text{kJ / kg}$$

$$m = \frac{39 \times (480 - 164)}{2861 - 441} = 5.1 \quad \text{kg / s}$$

Beispiele B2.1 bis 2.15_Basiswissen.xls
 B 2.4_Exergie

Position	Einheit	Zahlenwert	
Strom			
Exergie e_{el}	MWh	1.000	
Gestehungskosten c_{el}	€ / MWh	50.0	
Kühlwasser (Umgebung) *)			
Druck	bar	1	
Temperatur	°C	15	
Temperatur T_u	K	288	
Enthalpie h_u	kJ / k g	63	
Entropie s_u	kJ / (kg K)	0.224	
Dampf *)			
Druck	bar	15.0	3.5
Temperatur	°C	350	180
Enthalpie h	kJ / k g	3,148	2,822
Entropie s	kJ / (kg K)	7.10	7.15
Exergie $e_D = h_D - h_u - T_u (s_D - s_u)$	kJ / kg	1,104	765
Exergie e_D	MWh / t	0.307	0.212
Gestehungskosten, Dampf c_D	€ / t	15.33	10.62
($c_D = e_D \times c_{el}$)			

*) Werte für Enthalpie und Entropie aus computer Software WADA

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil

Position		Einheit	Steinkohle	Braunkohle
Brennstoffparameter				
Brennstoffmenge		t	1.0	1.0
Schwefelgehalt im Brennstoff		%	1.0%	1.0%
Aschegehalt		%	7.5%	5.0%
Heizwert		MWh / t	7.80	3.08
el. Wirkungsgrad		%	44.0%	42.0%
trockenes Rauchgas bei 6% O ₂ -Gehalt		m _n ³ / t	9,931	4,290
Einsatzstoffe und Entsorgungsprodukte *)				
<i>bezogen auf 1 Tonne Brennstoff</i>				
Kalkstein	30 € / t	kg / t	26.6	20.5
Gipserz	9 € / t	kg / t	36.1	27.9
Asche	10 € / t	kg / t	75.0	50.0
<i>bezogen auf 1 MWh Strom</i>				
Stromerzeugung		MWh / t	3.43	1.29
Kalksteinverbrauch		kg / MWh	7.7	15.9
Gipserzeugung		kg / MWh	10.5	21.5
Asche		kg / MWh	21.8	38.6
Spezifische Kosten REA + Asche				
bezogen auf Brennstoff		€ / t	1.87	1.37
bezogen auf Strom		€ / MWh	0.55	1.06

*) Molverhältnis 1,25, Einbindung in der Asche bei Steinkohle 5% bei Braunkohle 30% angesetzt

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil

Beispiele B2.1 bis 2.15_Basiswissen.xls
 B 2.13_ BeispielGühSparLampen

	Einheit	Glühlampen	Energiesparlampen
Gegeben			
Anzahl Lampen	-	25	25
elektrische Leistung, Lampe	W	60	12
Preis je Lampe	€	1.5	12
Lebensdauer	h	1,000	12,000
Benutzungsdauer	h /a	3,000	3,000
Ersatzbedarf in 4 Jahren	Lampen	300	25
Strommischpreis	c / kWh	25	25
Strombedarf			
Gesamtleistung	kW	1.5	0.3
Stromverbrauch	kWh / a	4,500	900
Kosten in 4 Jahren			
Anschaffungskosten für Lampen	€	450	300
Stromkosten	€	1,125	225
Gesamtkosten	€	1,575	525

Berechnung im Textteil

Berechnung im Textteil