Wärmepreise (WP) 1)

© 2015 Ingenieurbüro Mentzel, Steinke 2, 04639 Gößnitz www.sonnenbahn.de

Kein Anspruch auf Vollständigkeit. Für Richtigkeit keine Gewähr.

	Einheiten	Pro-pan	Bu-tan	Flüssiggas 95% Prop. + 5% Bu		Erdgas	Heizöl EL	Fern-wärme	Kohlen Steink.	Kohlen Braunk.	Wärmepumpe Luft / Wass.	Wärmepumpe Wass. / Wass.	Wärmepumpe Sole / Wass.	Strom NSH 2)	Strom Hoch-tarif	therm. Solar-anlage	Biomasse Stroh-Pellets	Biomasse Nadel-holz	Biomasse Laub-holz	Biomasse Holz-Pellets	Biomasse Hack-schnitz.
Dichte **3)** flüssig bei 15 °C	Kg/L	0,506	0,578	0,510	0,510		0,84														
gasförmig bei 0 °C	Kg/m³	2,011	2,703	2,046	2,046															650	
	L/m³			4,011	4,011																
Brennwert **3)**	kWh/Kg	14,00	13,77	13,99	13,99		12,58														
(oberer Heizwert Ho)	kWh/m³	28,2	37,2	28,65	28,65	11,42															
	kWh/L			7,135	7,135		10,57														
Heizwert **3)**	kWh/Kg	12,87	12,7	12,86	12,86		11,90		8,14	5,3							4,9			4,9	
(unterer Heizwert Hu)	kWh/m³	25,9	34,3	26,32	26,32	10,42														>3055	
	kWh/L			6,559	6,559		9,996														
	kWh/rm																	1.700	2.100		
	kWh/Kg atro																				5,1
Preis incl. MwSt.in Euro	L			0,52			0,80														
pro Liefereinheit	m³				2,65																
	kWh					0,060		0,065			0,21	0,21	0,21	0,13	0,25	0,00					
	rm																	50,00	45,00		
	Zentner									11,00											
	Tonne								190,00								260,00			270,00	
	Tonne atro (auf Trockengewicht berechnet- sh. unten rechts)																				80,00
Jahresnutzungsgrad ca. **4)**				0,9	0,9	0,9	0,85	1,00	0,70	0,70				0,99	1,00	1,00	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Jahresarbeitszahl (geschätzte Praxiswerte)											2,8	3,0	3,8								
Liefereinheit				L	m³	kWh	L	kWh	Tonne	Zentner	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	Tonne	rm	rm	Tonne	Tonne a.
WP Niedertemperaturtechnik in Cent/kWh				8,82	11,19	7,31	9,42	6,50	3,33	5,93	7,50	7,00	5,53	13,13	25,00	0,00	6,24	3,46	2,52	6,48	1,85
WP Brennwerttechnik in Cent/kWh				8,11	10,28	6,67	8,91														

1) Nur Arbeitspreis (ohne Grundpreise, Hilfsenergie). Zur Wirtschaftlichkeitsrechnung sind weiterhin kapital- u. betriebsgebundene Kosten zu berücksichtigen. Heizwerte können nach Fördergebiet und Zusammensetzung abweichen.

2) NSH = Nachtspeicherheizung. Ohne Tagnachladung. Preis steigt bei Tagnachladung.

3) Quelle: Recknagel, Sprenger, Hönmann, Taschbuch Heizung+Klimatechnik, R. Oldenbourg Verlag,1992. Weitere Daten durch Anbieterinformationen ergänzt.

4) Quelle: VDI-Richtlinie 2067, Bl. 1, 12/1983. Weitere Angaben als Schätzwerte.

5) Quelle: LWV Merkblatt Nr. 12, Dezember 2003, Bayerische Staatsforstverwaltung

Wasser-gehalt	Heizwerte **5)** Nadelh.	Laubh.
%	kWh/Kg	kWh/Kg
0	**5,20**	**5,00**
5	4,81	4,72
10	4,61	4,43
15	4,32	4,15
20	4,02	3,86
25	3,73	3,58
30	3,44	3,30
35	3,14	3,01
40	2,85	2,73
45	2,55	2,44
50	2,26	2,16
55	1,97	1,88
60	1,67	1,59

Berechnung Heizwert bei verschiedenen Wassergehalten 5)

Bei Verbrennung von Holz verdampft zuerst Wasser. Die benötigte Energie beträgt 0,68 kWh/Kg Wasser (Verdampfungswärme). Zieht man die für die Verdampfung des Wassers benötigte Energie von der in der verbleibenden Trockenmasse enthaltenen Energie ab, errechnet sich der Heizwert:

Heizwert = (Heizwert Trockenmasse) - (Verdampfungswärme Wasseranteil)

Beispiel: Der Heizwert je Kg Laubholz bei 30 % Wassergehalt beträgt:
(70 % * 5 kWh) - (30 % * 0,68 kWh) = 3,30 kWh

Beispiel zur Ermittlung des Heizöl -Wärmepreises:

0,80 €/L = **0,0964** €/kWh
(11,9 kWh/Kg * 0,84 Kg/L * 0,83)

Verhältniszahlen der Raummaße::
1 Festmeter (fm) = 1,4 Raummeter/Ster (rm)
= 2,5 Schüttraummeter (Srm) Hackschnitzel