



...mein Heizsystem

Brennstoffdaten Scheitholz, Hackgut, Pellets

Wärme aus Biomasse



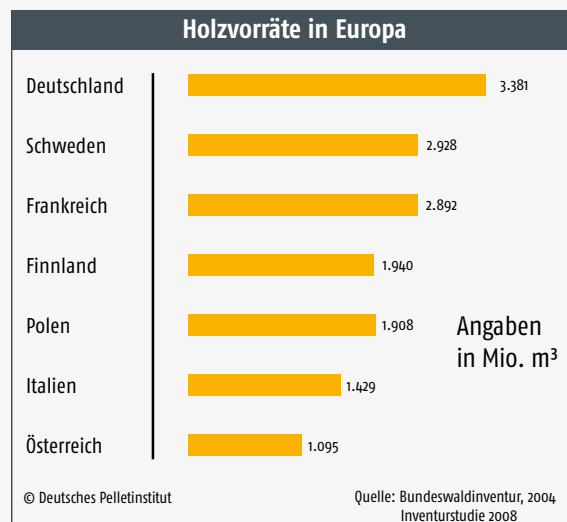
Es gibt genügend Holz

11

Holz in Deutschland und Österreich / Angaben in Millionen Vorratsfestmeter

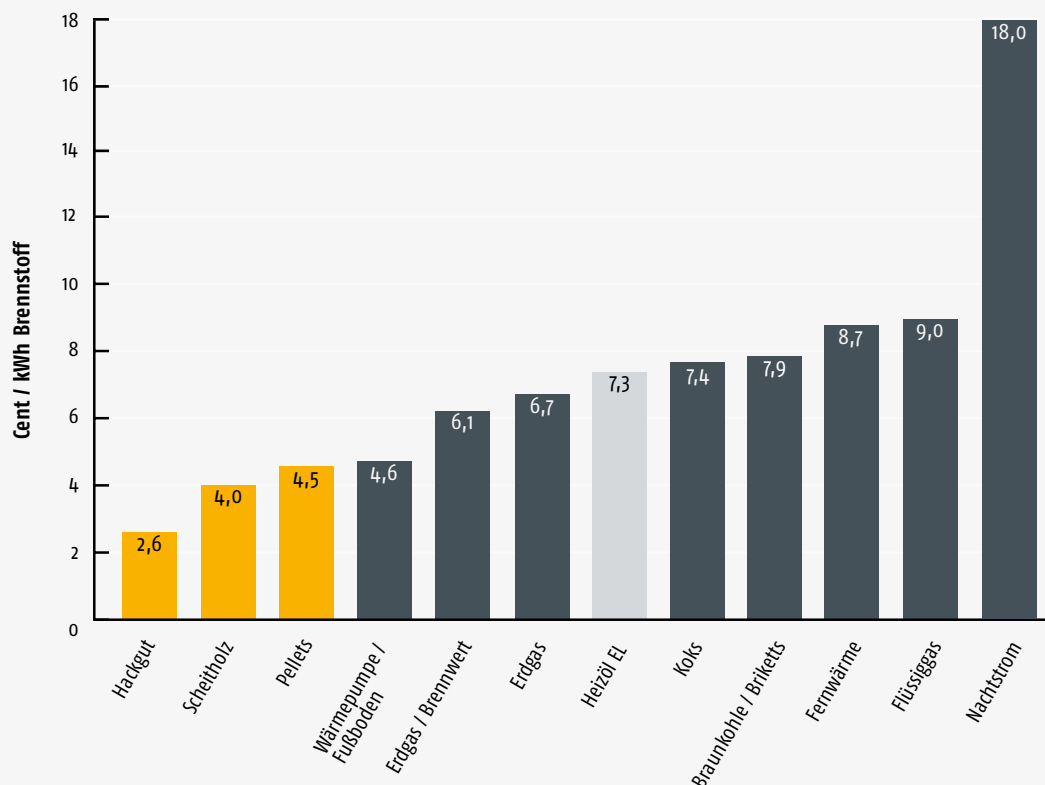
	ÖSTERREICH	DEUTSCHLAND
- Holzvorrat	1.095 Mio. fm	3.400 Mio. fm
- Holzzuwachs	31 Mio. fm	120 Mio. fm
- jährliche Nutzung	19 Mio. fm	70 Mio. fm
- nicht genutzter Zuwachs	12 Mio. fm	50 Mio. fm
- Bewaldung	47,2 %	31,0 %
- Waldfläche	3,96 Mio. ha	11,1 Mio. ha

Quelle: Bundeswaldinventur / Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft



Brennstoffkosten Zeitraum Heizsaison 2008/2009/2010

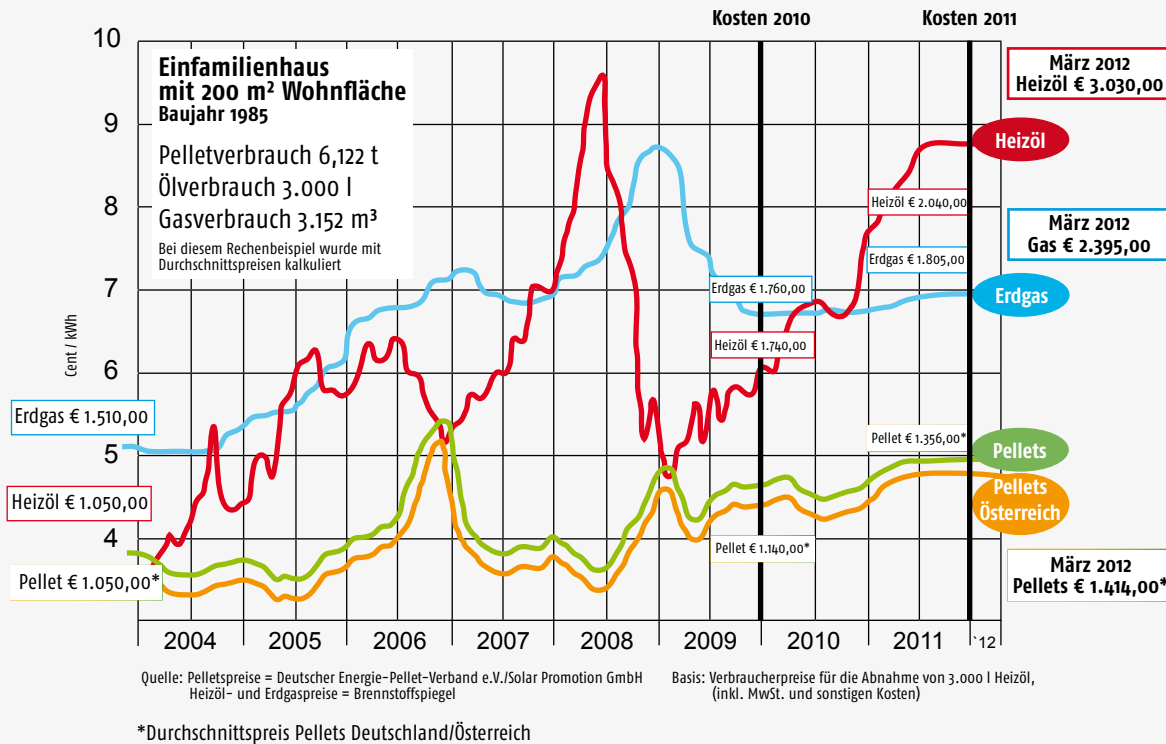
Bitte beachten Sie: Brennstoffpreise wurden über längere Zeit beobachtet.



Perfektion aus Leidenschaft.

Pellets, die Alternative zu Gas und Öl

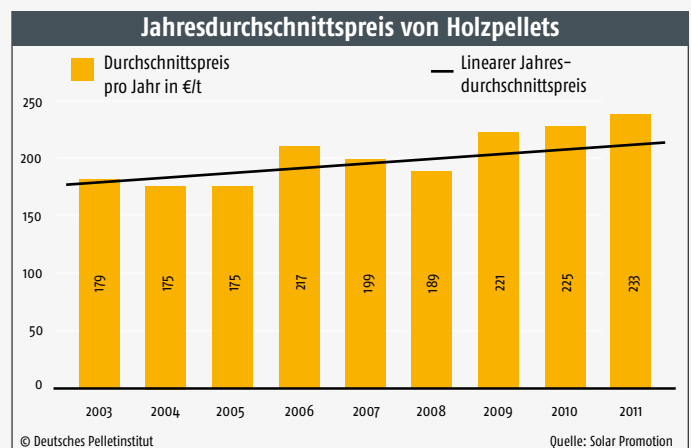
Energiepreisentwicklung in Deutschland und Österreich 2004-2011



© Solar Promotion GmbH, Stand August 2011 / www.interpellets.de / www.pelletsmagazin.de

Steckbrief Holzpellets EN 14961-2 Klasse A1

hergestellt aus Stammholz ohne Rinde (Waldholz), Hobel- oder Sägespänen (chemisch unbehandeltes)	
Heizwert Q	aus Nadelholz 4,9 kWh/kg aus Hartholz 4,6 kWh/kg
Schüttdichte BD	> 600 kg/m ³ (Fichte)
Durchmesser D	6,0 mm ± 1,0 mm
Länge L	3,15 - 40 mm
Wassergehalt M	max. 10%
Mechanische Beständigkeit DU	97,5 % (max. 2,5% Abtrieb)
Feingutanteil ab Werk F	max. 1,0% kleiner 3,15 mm
Aschegehalt A	max. 0,7%
natürliche Presshilfsmittel (zB Maisstärke) max. 2% der Masse	
Energieaufwand für die Herstellung ca. 2 - 2,5% des Energieinhalts	

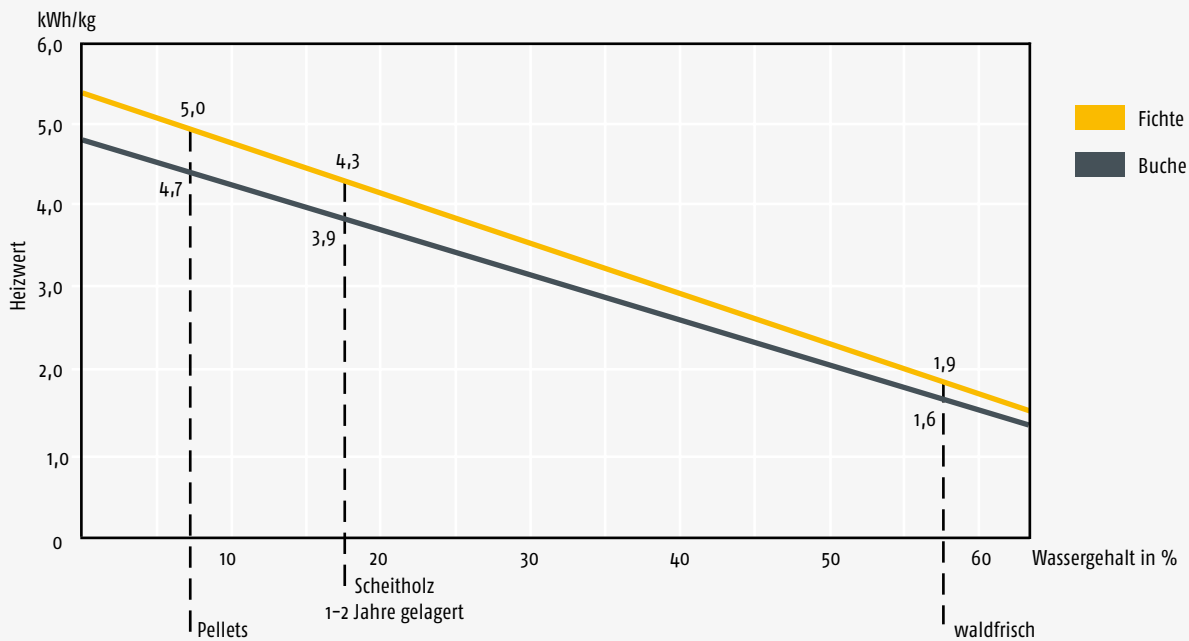


Bitte beachten Sie beim Kauf von Pellets: **die Qualität ist entscheidend, nicht der Preis.**
 Bevorzugen Sie Pellets entsprechend EN 14961-2 Klasse A1, EN plus A1, DIN plus oder ÖNORM M 7135

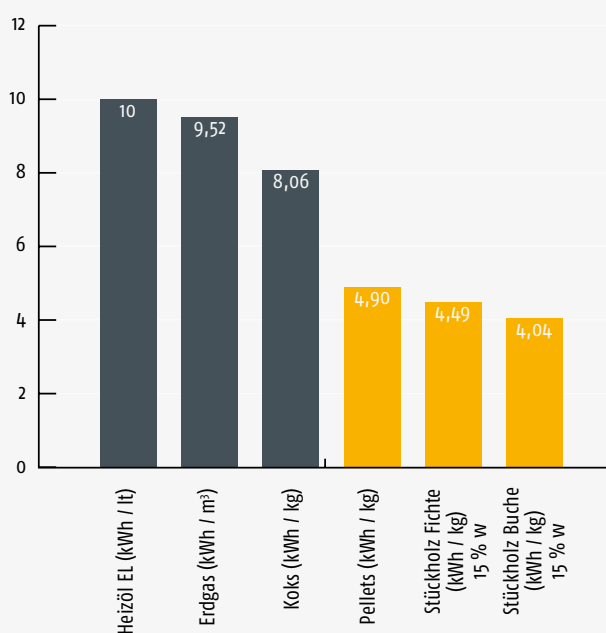
Heizwert von Holz im Vergleich zu anderen Brennstoffen

11

Heizwert von Holz abhängig vom Wassergehalt



Heizwerte unterschiedlicher Brennstoffe



Brennstoff	Energiegehalt pro Einheit
Heizöl extraleicht	10,0 kWh / lt
Erdgas	9,52 kWh / m³
Koks	8,06 kWh / kg
Pellets	4,90 kWh / kg
Stückholz Fichte (w = 15%)	1350 kWh / RM
Stückholz Buche (w = 15%)	2150 kWh / RM
Miscanthus (w = 15%)	4,31 kWh / kg

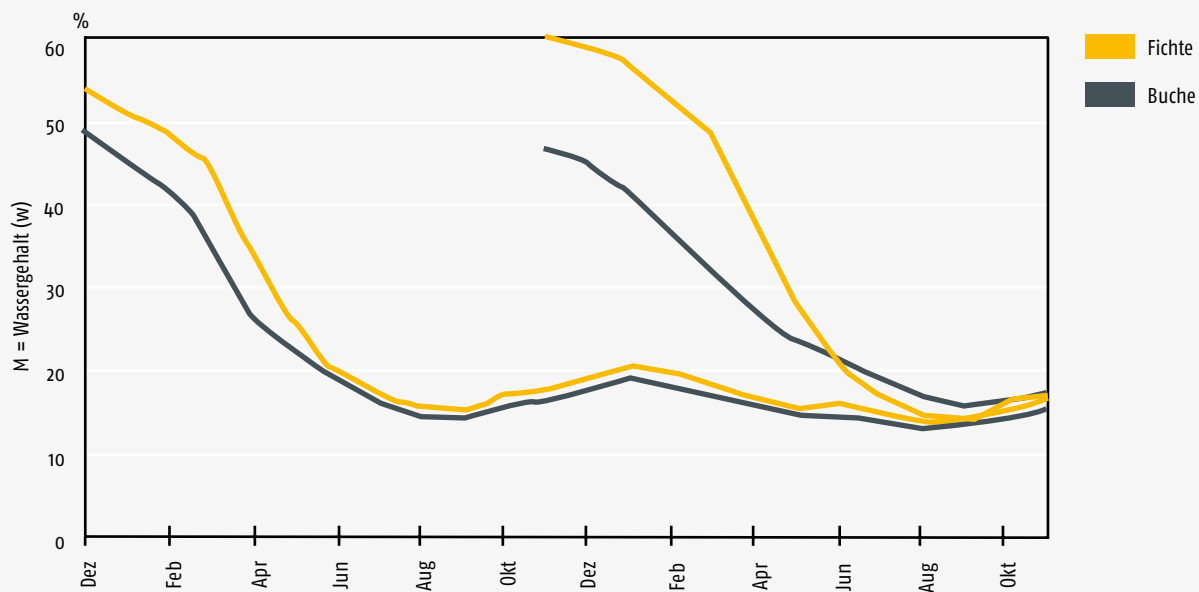
- 1 lt Öl ca. 2,5 kg Stückholz
- 1.000 lt Öl ca. 8 rm Fichte
- 1 lt Öl ca. 2,0 kg Pellets
- 1.000 lt Öl ca. 10 - 15 srm Hackgut
- 1.000 lt Öl ca. 5,5 rm Buche
- 1 lt Öl ca. 2,23 kg / Miscanthus

Perfektion aus Leidenschaft.

Trocknungszeiten / Ein Sommer reicht um Holz zu trocknen η

Scheitholz trocknen

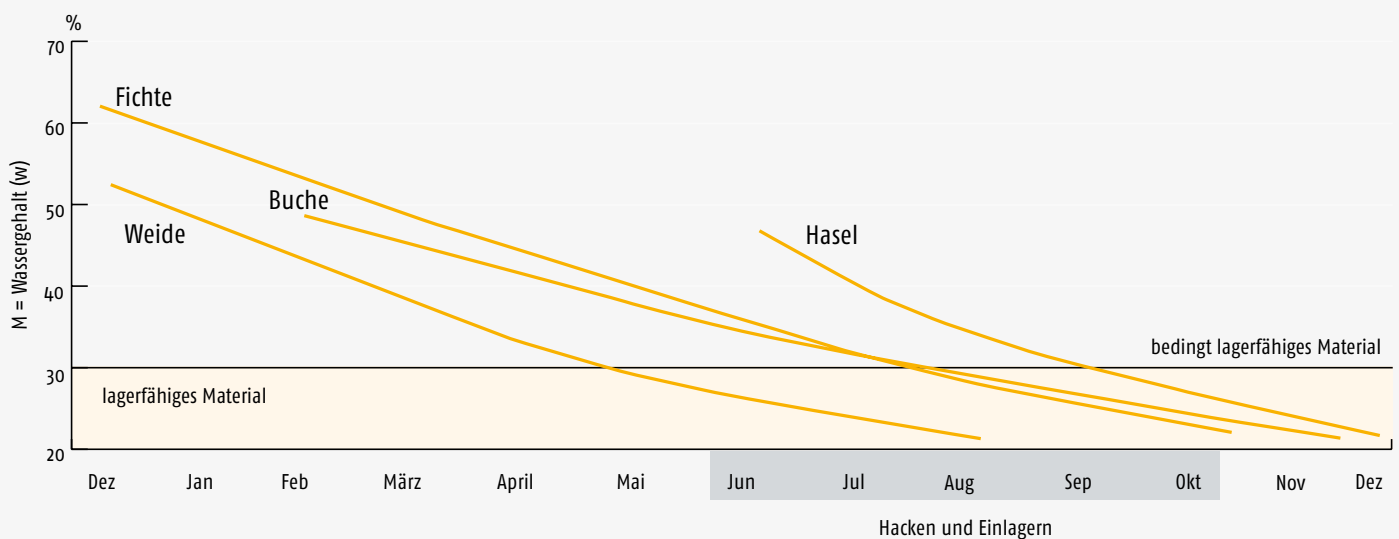
Gespaltenes Holz auf trockenem Untergrund regengeschützt und windexponiert lagern – optimal ist eine sonnenbestrahlte Lagerung



Quelle: TFZ Straubing

Zeitpunkt zur Hackguterzeugung

Trocknungsverlauf

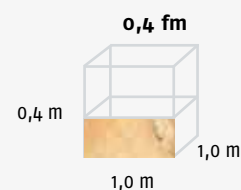
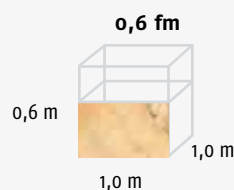
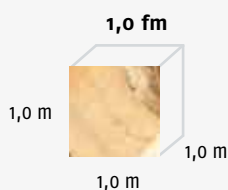


Fest-, Raum- und Schüttraummeter / Wassergehalt

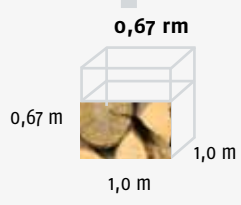
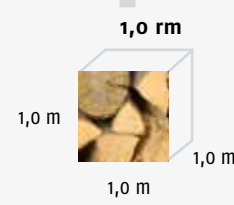
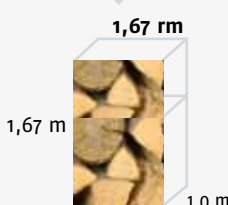
11

Verhältniszahlen der Raummaße

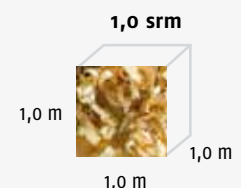
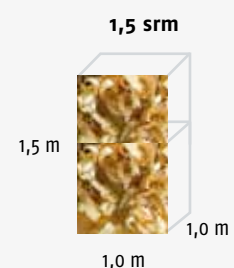
Festmeter (fm)



Raummeter (rm) bzw. Ster
geschlichtete Scheite



Schüttraummeter (srm)
geschüttetes Hackgut



Genauere Umrechnungsfaktoren für die Raummaße
von Rund- und Scheitholz siehe: www.tfz.bayern.de

> Publikationen > Festbrennstoffe > Umrechnungsfaktoren verschiedener Raummaße für Scheitholz

Wassergehalt – Feuchtigkeit

Wassergehalt (M) bezogen auf Gesamtmasse

100 kg

80 kg 20 kg

Wassergehalt: $\left(\frac{20}{100}\right) \times 100 = 20\% \text{ M}$

Feuchtigkeit (u) bezogen auf Darrmasse (reine Holzmasse ohne Wasser)

100 kg

80 kg 20 kg

Feuchtigkeit: $\left(\frac{20}{80}\right) \times 100 = 25\% \text{ u}$

Feuchtigkeit	Wassergehalt
15 %	13 %
17,6 %	15 %
20 %	16,7 %
25 %	20 %
30 %	23,1 %
33,3 %	25 %
40 %	28,6 %
42,9 %	30 %
50 %	33,3 %
53,8 %	35 %
60 %	37,5 %
66,7 %	40 %
70 %	41,2 %
80 %	44,4 %
81,8 %	45 %
90 %	47,4 %
100 %	50 %

Perfektion aus Leidenschaft.

Normgrößen von Hackgut

Hackgut P31,5 nach EN 14961-4

entspricht im wesentlichen dem Hackgut G30 nach ÖNORM M 7133

Grobanteil



- maximal 6% der Gesamtmasse
- maximale Länge 120 mm
- maximaler Querschnitt 2 cm²

Hauptanteil



- mindestens 75% der Gesamtmasse
- maximale Länge 45 mm
- Korngröße 8 bis 31,5 mm

Feinanteil



- maximal 25% der Gesamtmasse
- Korngröße kleiner 8 mm
- maximal 8 % der Gesamtmasse
- Korngröße kleiner 3,15 mm

Hackgut P45 nach EN 14961-4

entspricht im wesentlichen dem Hackgut G50 nach ÖNORM M 7133

Grobanteil



- maximal 6% der Gesamtmasse
- maximale Länge 120 mm
- maximaler Querschnitt 5 cm²

Hauptanteil



- mindestens 75% der Gesamtmasse
- maximale Länge 63 mm
- Korngröße 8 bis 45 mm

Feinanteil



- maximal 25% der Gesamtmasse
- Korngröße kleiner 8 mm
- maximal 8 % der Gesamtmasse
- Korngröße kleiner 3,15 mm

Wassergehaltklassen M nach EN 14961-4

Der %-Anteil bezogen auf die Gesamtmasse wird mit M bezeichnet. Bis M35 (Wassergehalt kleiner 35%) ist akzeptabel. Für die Einlagerung und für maximale Heizleistung ist M25 zu bevorzugen.

Aschegehaltklassen A nach EN 14961-4

der %-Anteil bezogen auf die Trockenmasse wird mit A bezeichnet. Bis A1 (Aschegehalt kleiner 1%) ist akzeptabel.

Schüttdichte BD

Die Schüttdichte S wurde bisher in ÖNORM M 7133 im wasserfreien Zustand (Trockenmasse ohne Wasser) angegeben.

In der neuen EN 14961-4 wird die Schüttdichte BD im Anlieferungszustand (Gesamtmasse inklusive Wasser) angegeben. Die genormte Klassen mit BD150 und BD200 sind zu grob und haben für Hackgut als Brennstoff kaum Bedeutung. Schüttdichten für verschiedene Hölzer im nassen Zustand M15 und M30 sind in der Tabelle auf der folgenden Seite angegeben.

Heizwert von Holz / Jahresbedarf Hackgut

11

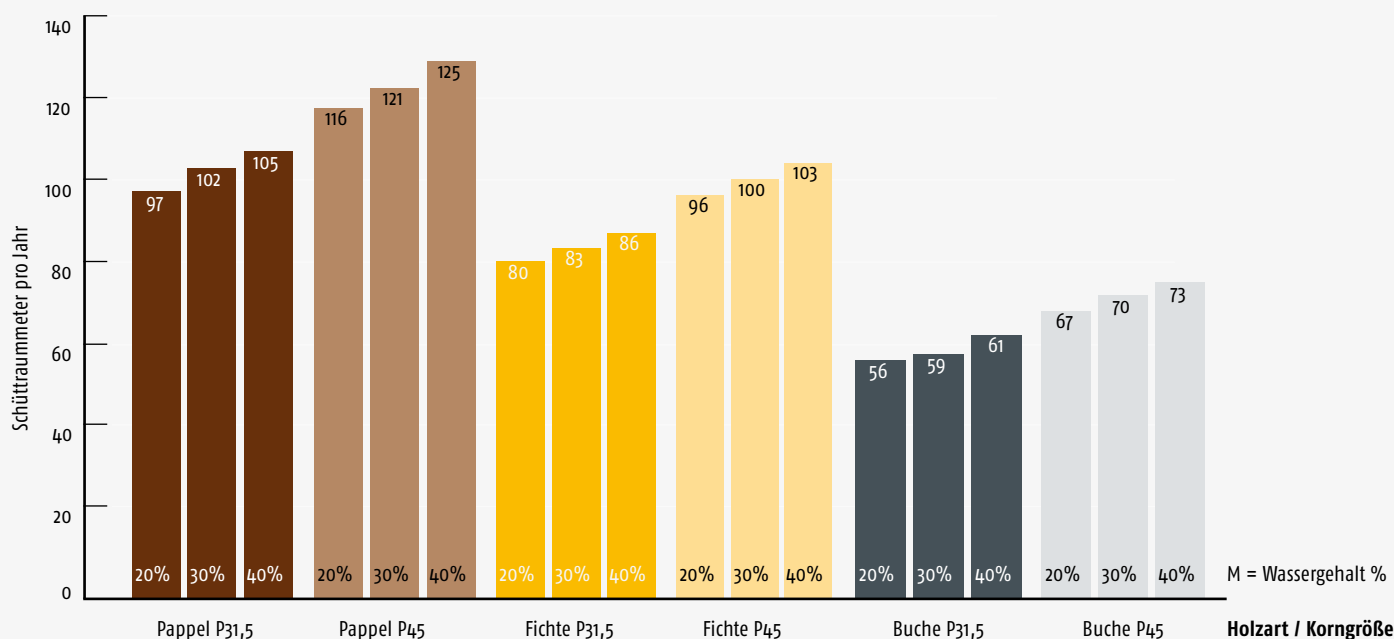
Wassergehalt (M) bezogen auf Gesamtmasse

		Heizwert bezogen auf Gewicht		Raummeter Halbmeter-Scheite				Schüttraummeter Hackgut P31,5				Schüttraummeter Hackgut P45			
				Gewicht		Heizwert		Gewicht		Heizwert		Gewicht		Heizwert	
M		M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%	M = 15%	M = 30%
Einheit		kWh / kg	kWh / kg	kg / rm	kg / rm	kWh / rm	kWh / rm	kg / srm	kg / srm	kWh / srm	kWh / srm	kg / srm	kg / srm	kWh / srm	kWh / srm
Nadelholz															
Tanne		4,40	3,51	276	317	1.210	1.110	178	205	780	720	148	171	650	600
Fichte		4,49	3,58	293	337	1.310	1.210	189	218	850	780	157	181	710	650
Douglasie		4,43	3,53	319	368	1.410	1.300	206	237	910	840	172	198	760	700
Kiefer		4,32	3,44	360	414	1.550	1.420	232	267	1.000	920	193	223	830	770
Lärche		4,27	3,39	370	426	1.580	1.450	239	275	1.020	930	199	229	850	780
Laubholz															
Pappel		3,99	3,16	256	295	1.020	930	174	200	690	630	145	167	580	530
Weide		3,76	2,97	320	369	1.200	1.100	217	250	810	740	181	208	680	620
Erle		4,06	3,23	313	361	1.270	1.160	212	245	860	790	177	204	720	660
Ahorn		4,04	3,21	384	443	1.550	1.420	260	300	1.050	960	217	250	880	800
Birke		4,01	3,18	391	450	1.570	1.430	265	305	1.060	970	221	254	890	810
Esche		4,10	3,25	429	494	1.760	1.610	291	335	1.190	1.090	242	279	990	910
Eiche		4,10	3,25	429	494	1.760	1.610	291	335	1.190	1.090	242	279	990	910
Buche		4,13	3,28	435	502	1.800	1.640	302	347	1.220	1.110	251	289	1.010	930
Robinie		4,11	3,27	467	538	1.920	1.760	317	365	1.300	1.190	264	304	1.090	990

ETA-Brennstoffdaten 2012-04, Technische Änderungen vorbehalten.

Hackgut Jahresbedarf in Abhängigkeit von Holzart - Körnung - Wassergehalt

Jahresbedarf ca. 64.000 kWh (35 kW Kessel bei 1.650 Volllaststunden / 90% Wirkungsgrad)



Perfektion aus Leidenschaft.

ETA Heiztechnik GmbH

Gewerbepark 1, A 4716 Hofkirchen an der Trattnach, Telefon +43 (0) 7734 2288-0, Fax +43 (0) 7734 2288-22, info@eta.co.at