



*...mein Heizsystem*

## **Brennstoffdaten** Scheitholz, Hackgut, Pellets

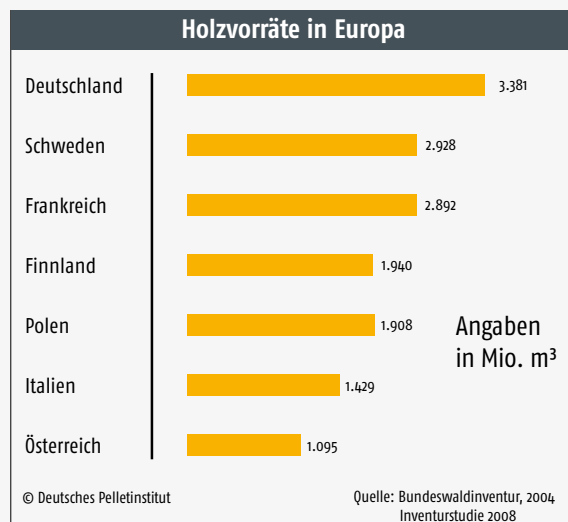
### **Wärme aus Biomasse**



# Es gibt genügend Holz

## Holz in Deutschland und Österreich / Angaben in Millionen Vorratsfestmeter

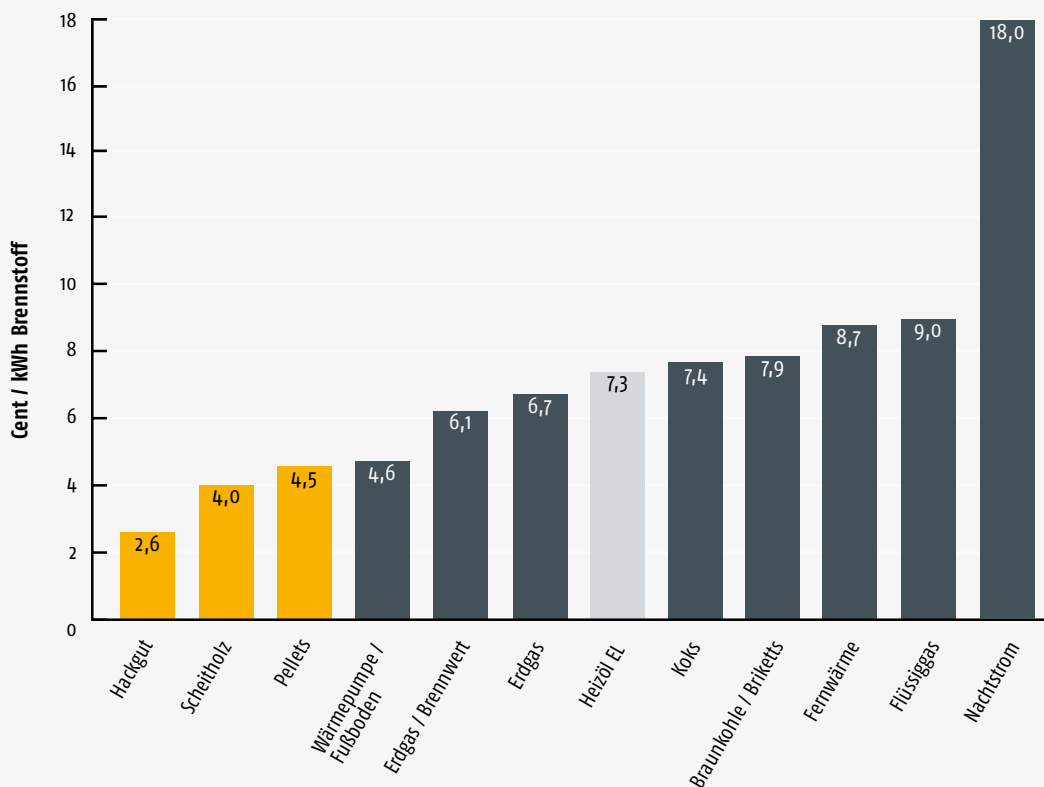
	ÖSTERREICH	DEUTSCHLAND
- Holzvorrat	1.095 Mio. fm	3.400 Mio. fm
- Holzzuwachs	31 Mio. fm	120 Mio. fm
- jährliche Nutzung	19 Mio. fm	70 Mio. fm
- nicht genutzter Zuwachs	12 Mio. fm	50 Mio. fm
- Bewaldung	47,2 %	31,0 %
- Waldfläche	3,96 Mio. ha	11,1 Mio. ha



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

## Brennstoffkosten Zeitraum Heizsaison 2008/2009/2010

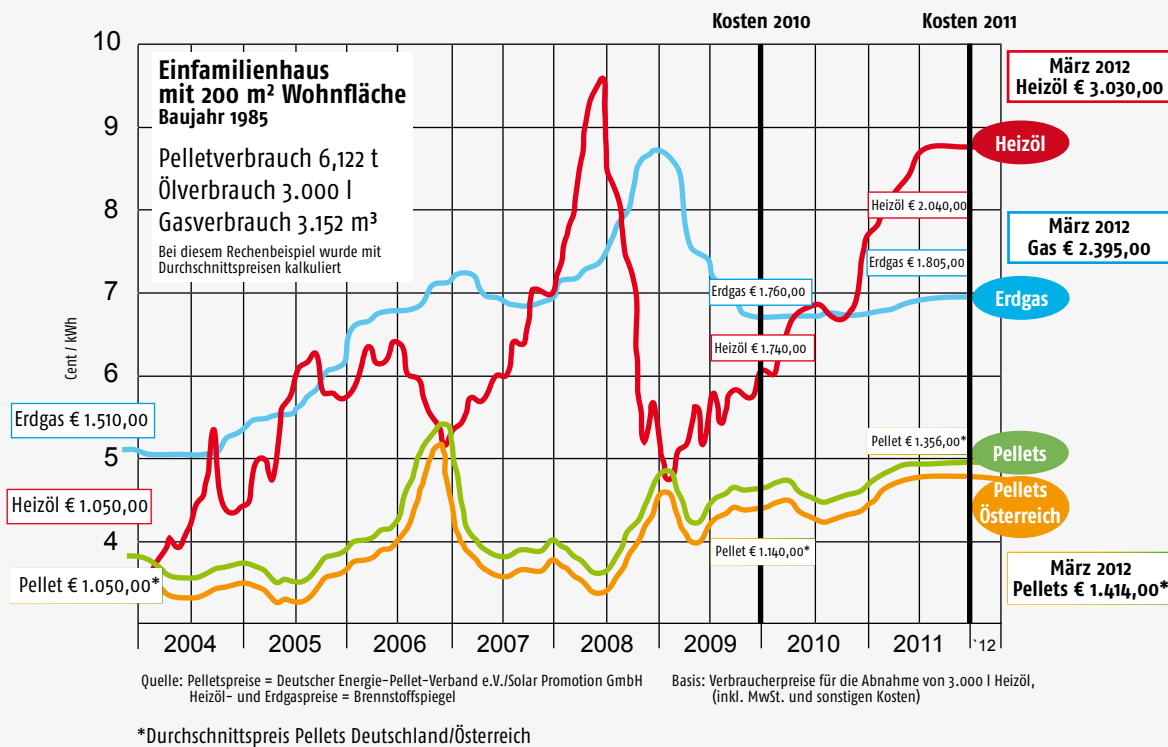
Bitte beachten Sie: Brennstoffpreise wurden über längere Zeit beobachtet.



Perfektion aus Leidenschaft.

# Pellets, die Alternative zu Gas und Öl

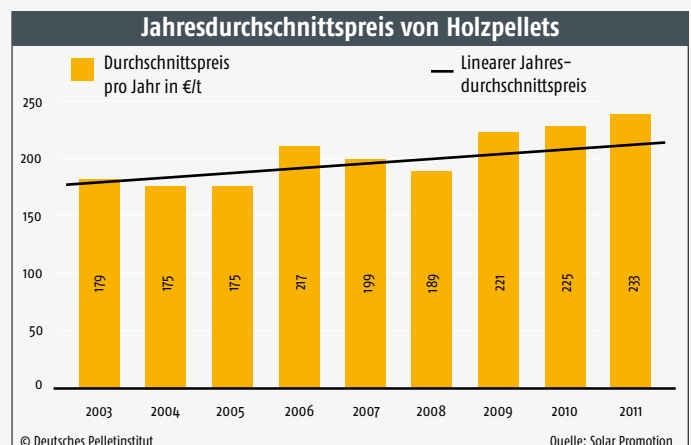
## Energiepreisentwicklung in Deutschland und Österreich 2004-2011



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

## Steckbrief Holzpellets EN 14961-2 Klasse A1

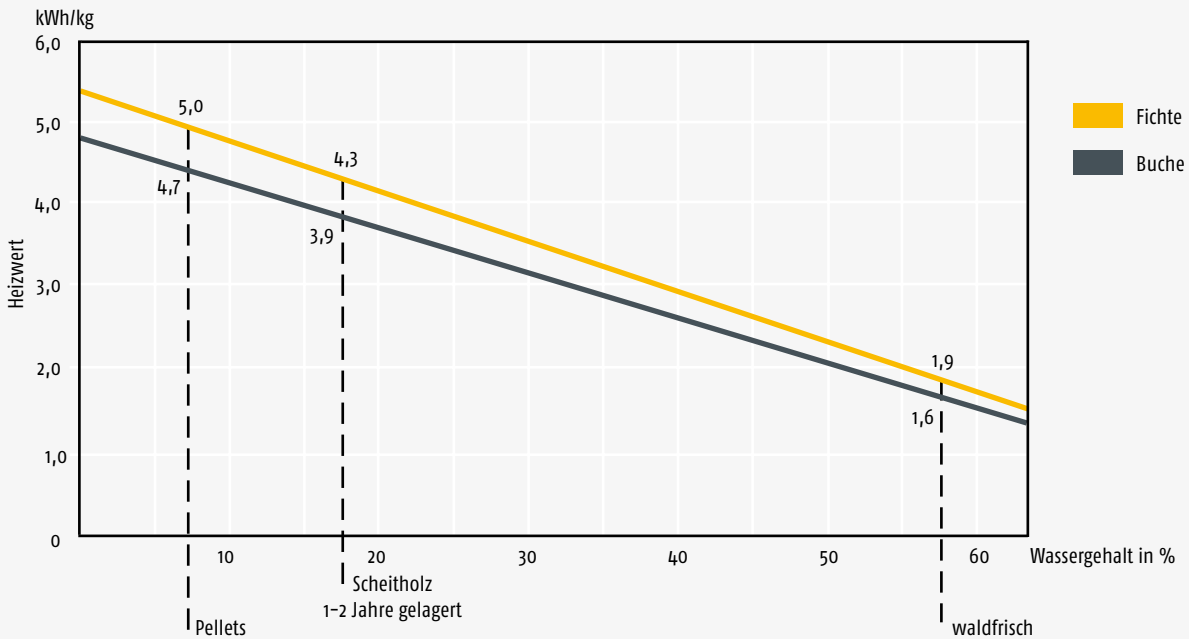
hergestellt aus Stammholz ohne Rinde (Waldholz), Hobel- oder Sägespänen (chemisch unbehandeltes)	
Heizwert Q	aus Nadelholz 4,9 kWh/kg aus Hartholz 4,6 kWh/kg
Schüttdichte BD	> 600 kg/m <sup>3</sup> (Fichte)
Durchmesser D	6,0 mm ± 1,0 mm
Länge L	3,15 - 40 mm
Wassergehalt M	max. 10%
Mechanische Beständigkeit 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	



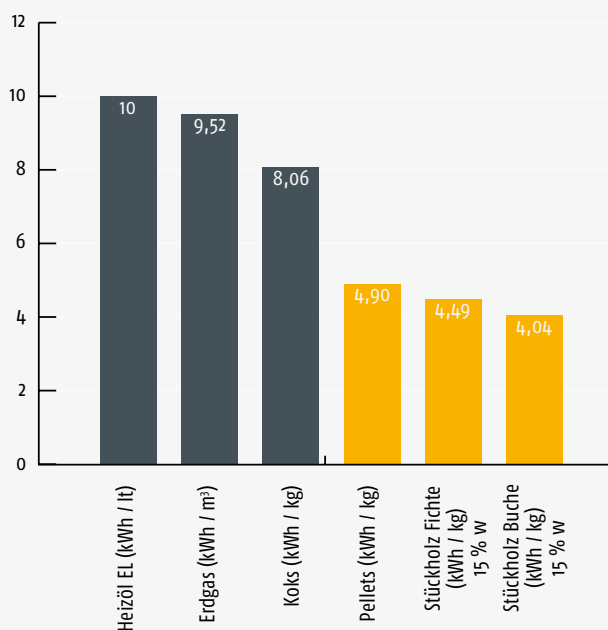
Bitte beachten Sie beim Kauf von Pellets: **die Qualität ist entscheidend, nicht der Preis.**  
 Bevorzugen Sie Pellets entsprechend EN 14961-2 Klasse A1, EN plus A1, DIN plus oder ÖNORM M 7135

# Heizwert von Holz im Vergleich zu anderen Brennstoffen

## 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

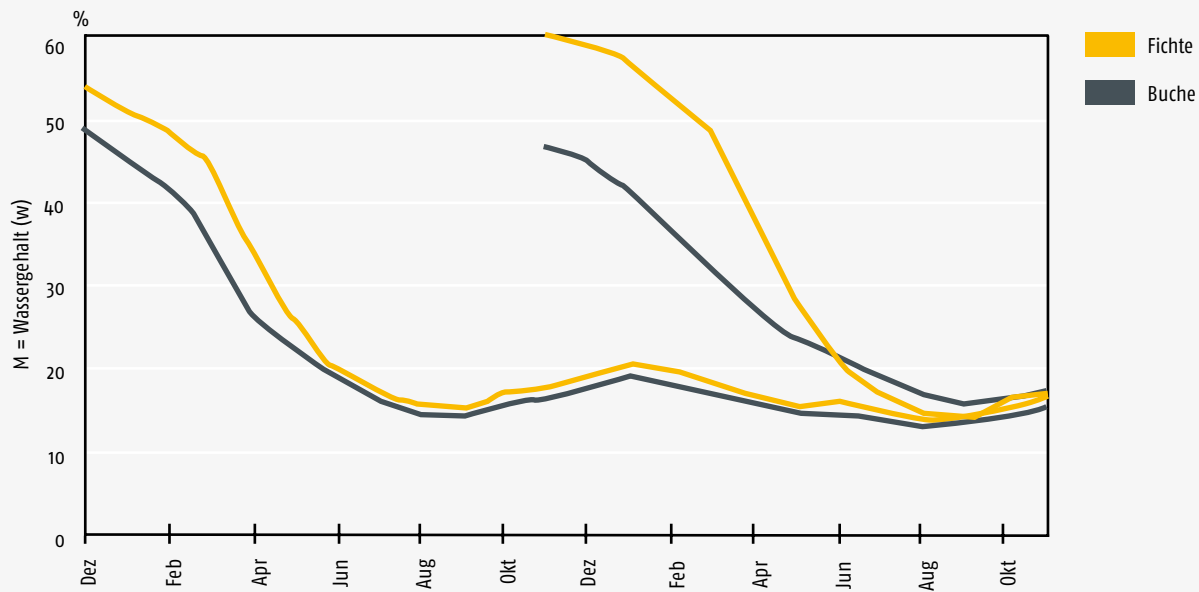
- 1 lt Öl ca. 2,5 kg Stückholz
- 1 lt Öl ca. 2,0 kg Pellets
- 1.000 lt Öl ca. 8 rm Fichte
- 1.000 lt Öl ca. 10 - 15 srm Hackgut
- 1.000 lt Öl ca. 5,5 rm Buche
- 1 lt Öl ca. 2,23 kg / Miscanthus

*Perfektion aus Leidenschaft.*

# Trocknungszeiten / Ein Sommer reicht um Holz zu trocknen (1)

## Scheitholz trocknen

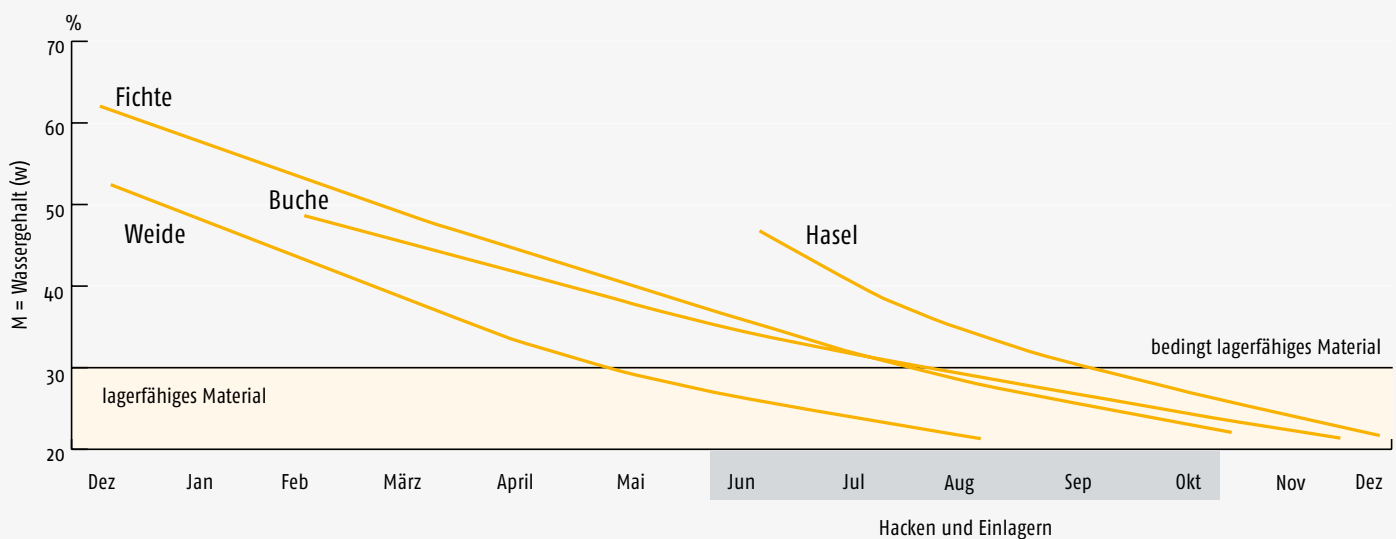
Gespaltenes Holz auf trockenem Untergrund regengeschützt und windexponiert lagern – optimal ist eine sonnenbestrahlte Lagerung



Quelle: TFZ Straubing

## Zeitpunkt zur Hackguterzeugung

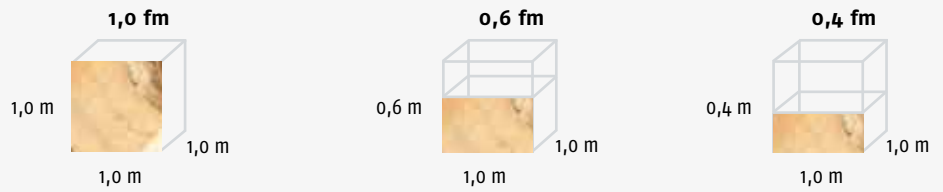
Trocknungsverlauf



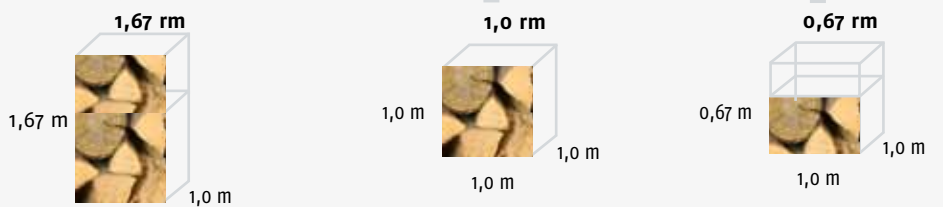
# Fest-, Raum- und Schüttraummeter / Wassergehalt

## Verhältniszahlen der Raummaße

Festmeter (fm)



Raummeter (rm) bzw. Ster geschichtete Scheite



Schüttraummeter (srm) geschüttetes Hackgut

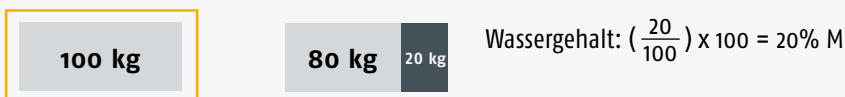


Genauere Umrechnungsfaktoren für die Raummaße von Rund- und Scheitholz siehe: [www.tfz.bayern.de](http://www.tfz.bayern.de)

> Publikationen > Festbrennstoffe > Umrechnungsfaktoren verschiedener Raummaße für Scheitholz

## Wassergehalt - Feuchtigkeit

Wassergehalt (M) bezogen auf Gesamtmasse



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



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

η

## 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 cm<sup>2</sup>

### 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 cm<sup>2</sup>

### 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

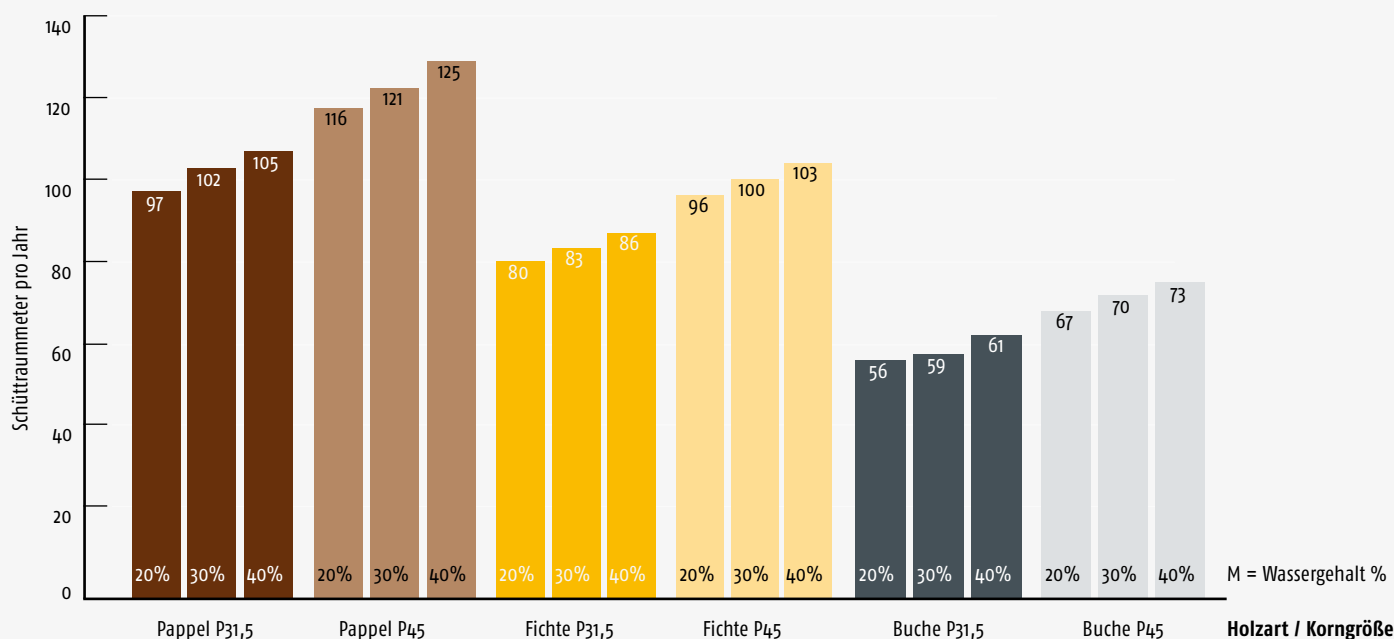
## Wassergehalt (M) bezogen auf Gesamtmasse

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

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