

ALMAR

Biomasse



**Biomasseheizungen
Caldaie a biomassa**



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	ALLGEMEINES	2
1.1	Handelsformen von Holz	2
1.2	CO₂ – Bilanz verschiedener Energieträger	3
1.3	Eigenschaften von Holz	4
1.4	Brennstoffkosten	8
1.5	Energiepreisentwicklung	8
2	STÜCKHOLZ	9
3	HACKGUT	10
4	PELLETS	14

1 ALLGEMEINES

Das Heizen mit Holz hat in privaten Haushalten bereits einen sehr hohen Stellenwert. Dieses Interesse steigt aufgrund steigender Preise für fossile Energieträger, aber auch aufgrund der Erwartung von stabilen Preisen bei Holzbrennstoffen. Holz ist als biogener Brennstoff mit weitgehend CO₂ – neutraler Ökobilanz bei umweltbewussten Nutzern gefragt.

Auf den folgenden Seiten sind einige Informationen und Daten zu Holz, insbesondere zu Stückholz, Hackgut und Pellets aufgelistet.

1.1 Handelsformen von Holz

Holz kommt in folgenden Handelsformen vor:

- Stückholz



- Hackschnitzel



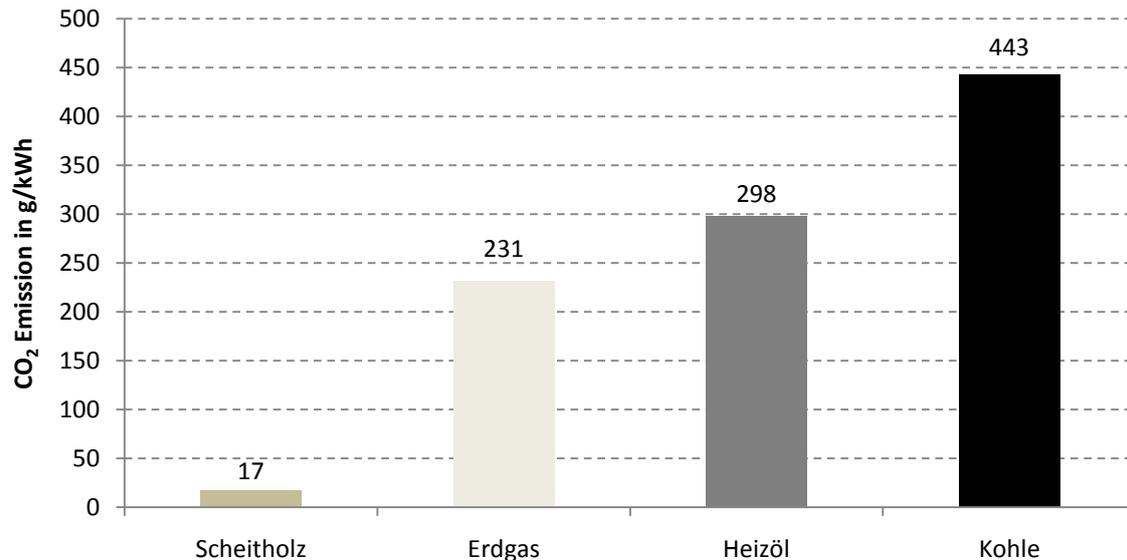
- Pellets



1.2 CO₂ – Bilanz verschiedener Energieträger

Durch die menschliche Energiegewinnung werden erhebliche Anteile an Treibhausgasen – speziell CO₂ – produziert und in die Atmosphäre emittiert.

Eine Möglichkeit, die Emissionsmengen zu reduzieren, besteht darin, von „klimaschädlichen“ auf „klimafreundlichere“ Energieformen umzusteigen. Eine solche „klimafreundliche“ Energieform ist Biomasse.



- Erdgas verursacht 14 mal so viel CO₂ wie Biomasse
- Heizöl verursacht 18 mal so viel CO₂ wie Biomasse
- Kohle verursacht 26 mal so viel CO₂ wie Biomasse

1.3 Eigenschaften von Holz

Wassergehalt

Der Wassergehalt (w) des Holzes ist die in Prozent angegebene Masse an Wasser bezogen auf die Gesamtmasse (herkömmlich: Frischgewicht)

$$w = \frac{\text{Wassermasse}}{\text{Gesamtmasse}} \cdot 100 \text{ Prozent}$$

w Wassergehalt in %

Feuchtegehalt

Die Holzfeuchtigkeit u ist die in Prozenten angegebene Masse an Wasser bezogen auf die Darrmasse (absolute Trockensubstanz = reine Holzmasse ohne Wasser)

$$u = \frac{\text{Wassermasse}}{\text{Darrmasse}} \cdot 100 \text{ Prozent}$$

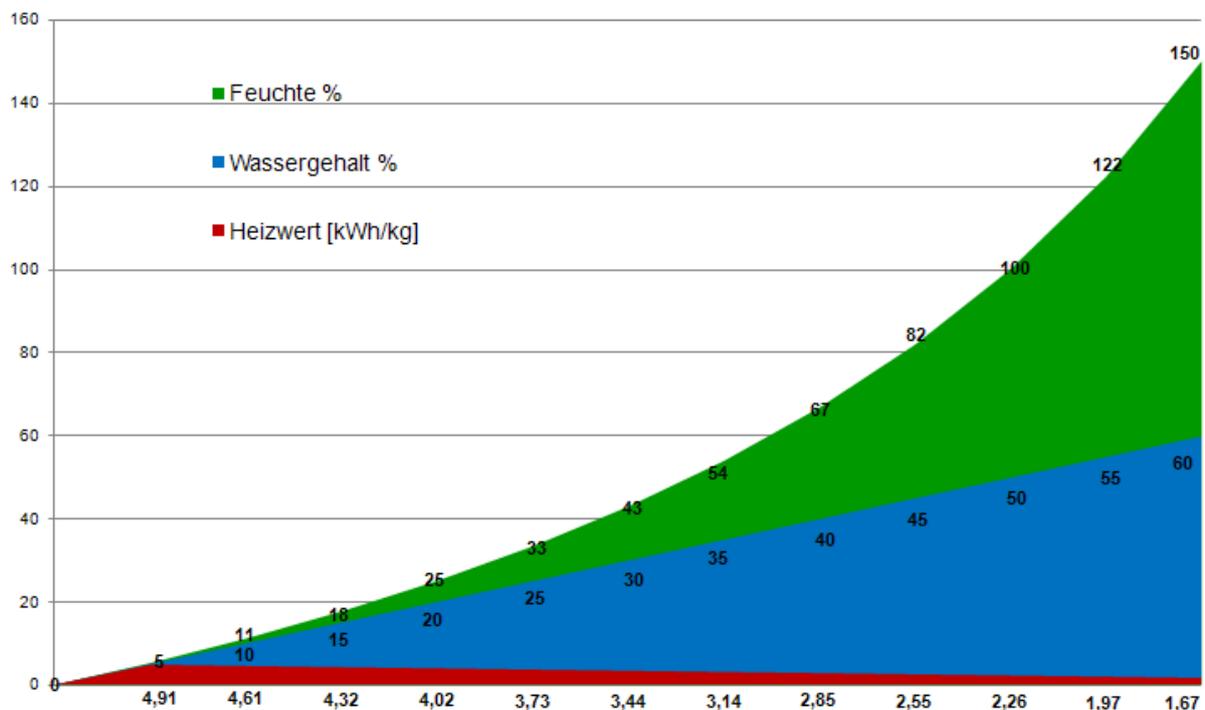
u Holzfeuchte in %

Zusammenhang zwischen Wassergehalt und Feuchtegehalt

$$u = \frac{100 \cdot w}{100 - w}$$

$$w = \frac{100 \cdot u}{100 + u}$$

Wassergehalt und Feuchtegehalt im Verhältnis zum Heizwert



Beispiel:



Berechnung des Wassergehalts:

$$w = \frac{\text{Wassermasse}}{\text{Gesamtmasse}} \cdot 100 \text{ Prozent} = \left(\frac{40}{100}\right) \cdot 100\% = 40\%$$

w Wassergehalt in %

Berechnung der Feuchtigkeit:

$$u = \frac{\text{Wassermasse}}{\text{Darrmasse}} \cdot 100 \text{ Prozent} = \left(\frac{40}{60}\right) \cdot 100\% = 66,67\%$$

u Holzfeuchte in %

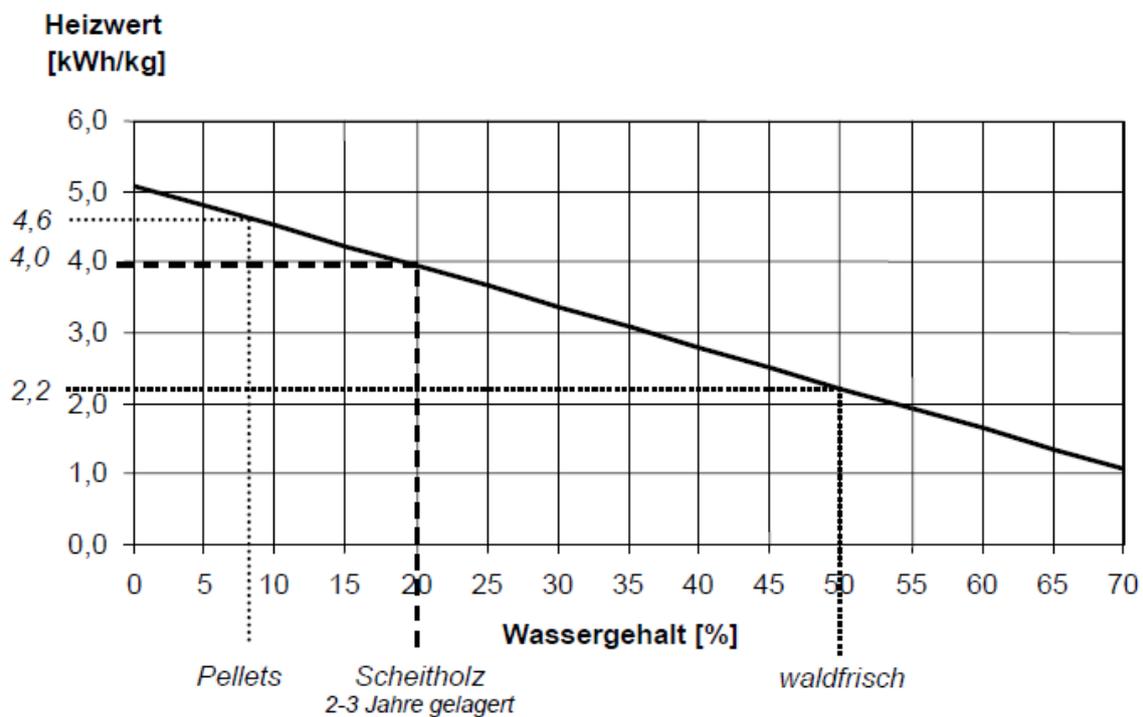
Wassergehalt bei verschiedenen Holzzuständen

	Wassergehalt in %
erntefrisch	40 – 60
lufttrocken	15 – 20
Pellets	≤ 10

Heizwert

Unter dem Heizwert H_u wird die Wärmemenge verstanden, die bei der vollständigen Oxidation eines Brennstoffs ohne Berücksichtigung der Kondensationswärme (Verdampfungswärme) des im Abgas befindlichen Wasserdampfes freigesetzt wird.

Brennstoff		Heizwert H_u	
1l Heizöl	1 m ³ Erdgas	10 kWh/l	10 kWh/m ³
entsprechen			
≈ 2,5 kg Holz lufttrocken		4,0 kWh/kg	
≈ 3,0 kg Hackgut		3,3 kWh/kg	
≈ 2,0 kg Pellets		4,9 kWh/kg	



Quelle: (www.wlg.semriach.com, 2012)

Raummaße

Festmeter (Fm) entspricht 1 Kubikmeter (m³) massivem Holz, d.h. ohne Zwischenräume in der Schichtung.

Raummeter (Rm) oder *Ster* entspricht einem Würfel von einem Meter (1m) Seitenlänge, also einem Rauminhalt von einem Kubikmeter (1m³) geschichteter Holzmasse, einschließlich der Zwischenräume in der Aufschichtung. Diese Einheit eignet sich beim Kauf von aufgestapeltem Meterholz, z.B. bei Selbstabholung.

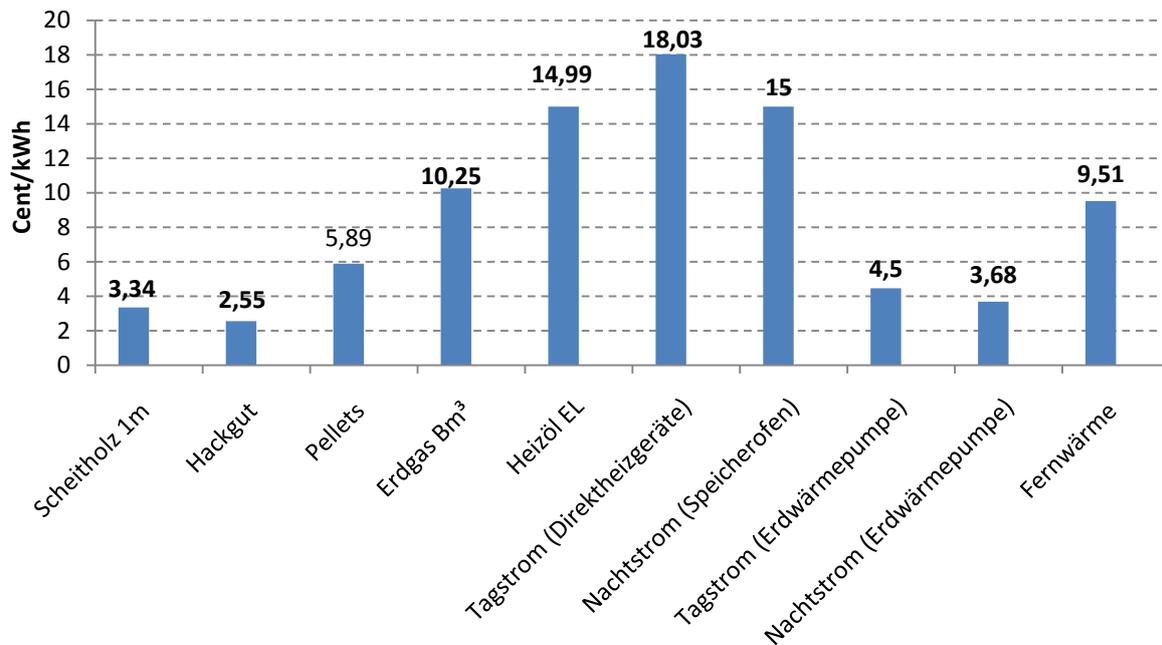
Schüttraummeter (Srm) entspricht einer lose geschütteten Holzmenge von einem Kubikmeter. Die meist ca 30cm langen Holzscheite fallen ungeordnet durcheinander, so dass große Zwischenräume entstehen. Schüttraummeter wird als Einheit meist beim Kauf von geliefertem, ofenfertig geschnittenem Brennholz verwendet. Der Schüttraummeter ist kein amtliches Maß, je nach Dichte der Schüttung ist die Menge unterschiedlich.

Quelle: (www.wald-prinz.de, 2012)

	Festmeter (Fm)	Raummeter (Rm) geschichtete Scheite 33 cm	Raummeter (Rm) geschichtete Scheite 1m	Schüttraummeter (Srm) lose Scheite 33cm
1 Fm	1,00	1,61	1,98	2,43
1 Rm Scheite 33cm	0,62	1,00	1,23	1,48
1 Rm Scheite 1m	0,50	0,81	1,00	1,20
1 Srm	0,42	0,68	0,83	1,00

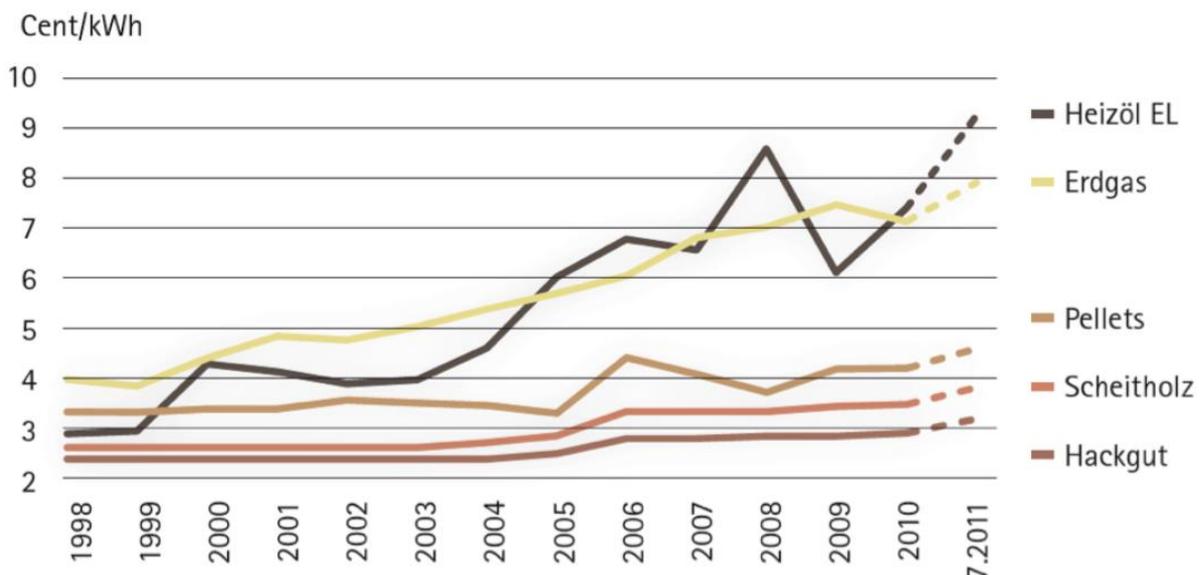
1.4 Brennstoffkosten

Gas und Holz wurden im Vergleich zu September 2010 um fünf Prozent, Öl um 28 Prozent teurer. Am billigsten kommt mit 2,55 Cent/kWh die Hackschnitzelheizung. Direktheizgeräte, die mit Tagstrom gespeist werden, kosten dagegen mit 18,03 Cent/kWh am meisten. Dazwischen liegen die fossilen Energieträger, wobei Erdgas mit bis zu 10,25 Cent/kWh knapp billiger ist als Heizöl mit bis zu 14,99 Cent/kWh.



Quelle: (www.konsument.at, 2012)

1.5 Energiepreisentwicklung

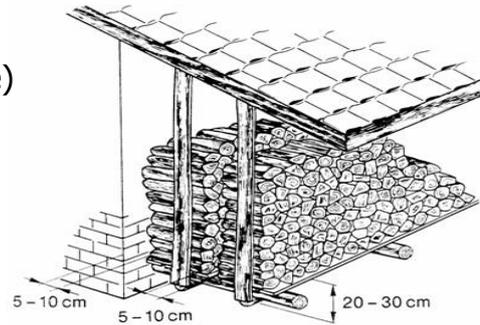


Quelle: proPellets Austria, LK-Steiermark, Regionalenergie Steiermark, IWO-Austria
 Preise inklusive Zustellung, Abgaben und Steuern; Datengrundlage: durchschnittliche Haushaltsmenge für Einfamilienhäuser

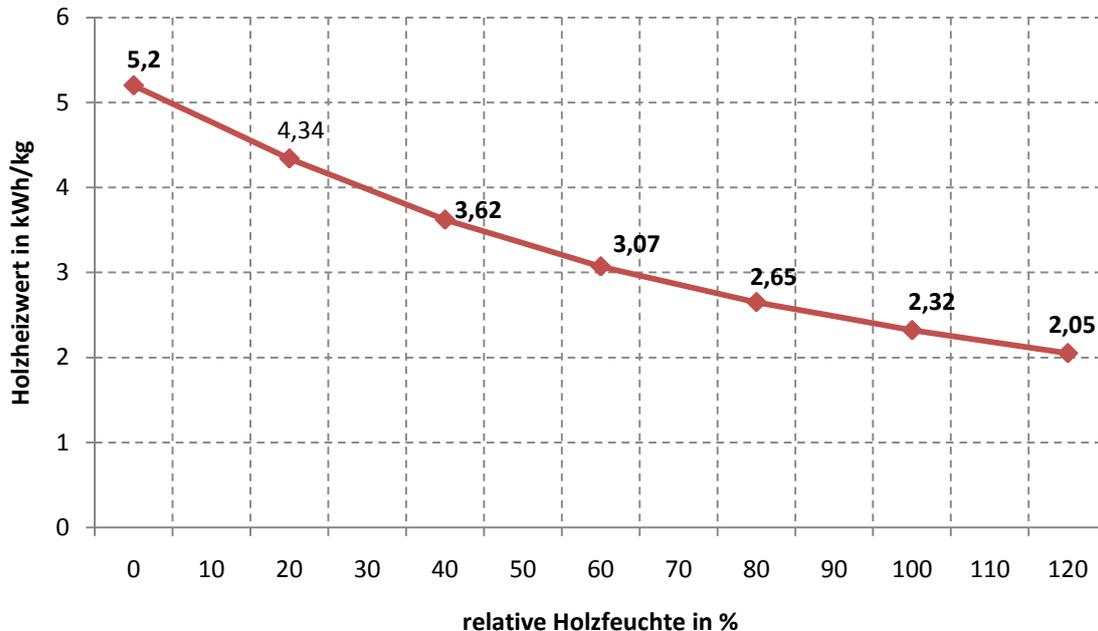
2 STÜCKHOLZ

Hinweise zur Brennholzlagerung

- Trocken lagern (mindestens 1,5 Jahre)
- Regengeschützt abdecken
- Trockener Untergrund (möglichst belüftet)
- Möglichst windexponiert



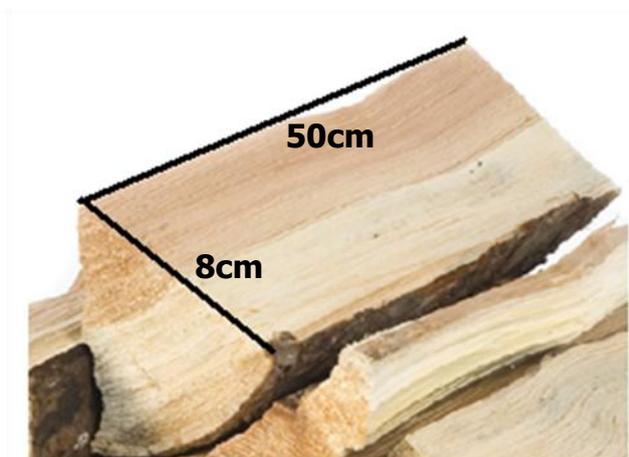
Nachstehende Abbildung zeigt, dass es bei ausreichender Trocknung durchaus möglich ist den Heizwert des eigenen Holzes fast zu verdoppeln (Trocknung von waldfischem Holz mit einer Holzfeuchte von 100% auf 20%). Damit würde sich der Holzverbrauch fast halbieren.



Stückholzmaße:

Wir empfehlen:

- Seitenlänge: 50cm
- Kantenlänge: 8cm



3 HACKGUT

Schüttdichte:

Energieträger	Wassergehalt in %	Schüttdichte in kg/Srm	Energieinhalt in kWh/Srm	Volumen pro Energieinhalt in m ³ /MWh
Hackschnitzel (HH) ¹	30	250 - 330	900 - 1100	1,1 – 0,9
Hackschnitzel (WH) ¹	30	160 – 230	600 – 800	1,7 – 1,25
Rinde (HH)	50	500	1000	1,00
Rinde (WH)	50	320	750	1,33
Sägespäne (HH)	40	230 – 270	650 – 750	1,5 – 1,33
Sägespäne (WH)	40	150 – 190	450 – 550	2,2 – 1,8
Sägemehl	15	170	717	1,39
Hobelspäne	15	90	380	2,63
Briketts	2	900 – 1500	4500 – 7500	0,17
Pellets	2	670	3000 – 3500	0,30
Steinkohle	-	870	8300	0,12
Heizöl extra leicht ²	-	840	10000	0,10

¹ Stückigkeit P45, HH: Hartholz, WH: Weichholz
² Srm entspricht m³

Quelle: (QM, Holzheizwerke)

Raumgewichtswerte (Holztrockenmasse):

- Fichte 379 kg/m³
- Kiefer 432 kg/m³
- Buche 558 kg/m³
- Eiche 579 kg/m³

Das Europäische Institut für Normung (CEN) erarbeitete eine Norm für feste Biobrennstoffe (Brennstoffspezifikationen und –klassen). Ab 2010 gilt nun die europaweite Norm EN 14961. Durch Inkrafttreten dieser Norm wird die nationale Norm (ÖNORM M7133) außer Kraft gesetzt.

EN 14961-1:2010				
Maße, Partikelgröße der Hackschnitzel P (mm)				
Klasse	Hauptfraktion (> 75% der Masse) mm	Feinanteil (< 3,15 mm) in % der Masse	Grobanteil (max. Länge [mm]; Querschnitt)	Herz Frei- gabe
P16A	3,15 ≤ P ≤ 16	12%	≤ 3% > 16 , alle < 30; 1cm ²	
P16B	3,15 ≤ P ≤ 16	12%	≤ 3% > 45, alle < 120; 1cm ²	
P45A	8 ≤ P ≤ 45	8%	≤ 6% > 63, ≤ 3,5% > 100, alle < 120; 5cm ²	
P45B	8 ≤ P ≤ 45	8%	≤ 6% > 63, ≤ 3,5% > 100, alle < 350; 5cm ²	
P63	8 ≤ P ≤ 63	6%	≤ 6% > 100, alle < 350; 10cm ²	
P100	16 ≤ P ≤ 100	4%	≤ 6% > 200, alle < 350; 18cm ²	
Wassergehalt M (Masse-% im Anlieferungszustand)				
Klasse	Beschreibung			
M10, M15, M20	trocken			
M25, M30	lagerfähig			
M35, M40	begrenzt lagerfähig			
M45, M50	Feucht			
M55	Feucht			
M55+	erntefrisch			
Aschegehalt A (Masse-%, wasserfreie Bezugsbasis)				
Klasse	Beschreibung			
A0.5, A0.7, A1.0	< 0,5, 0,7, bzw. 1%			
A1.5, A2.0, A3.0, A5.0	< 1,5, 2, bzw. 3%			
A7.0	< 7%			
A10.0	< 10%			

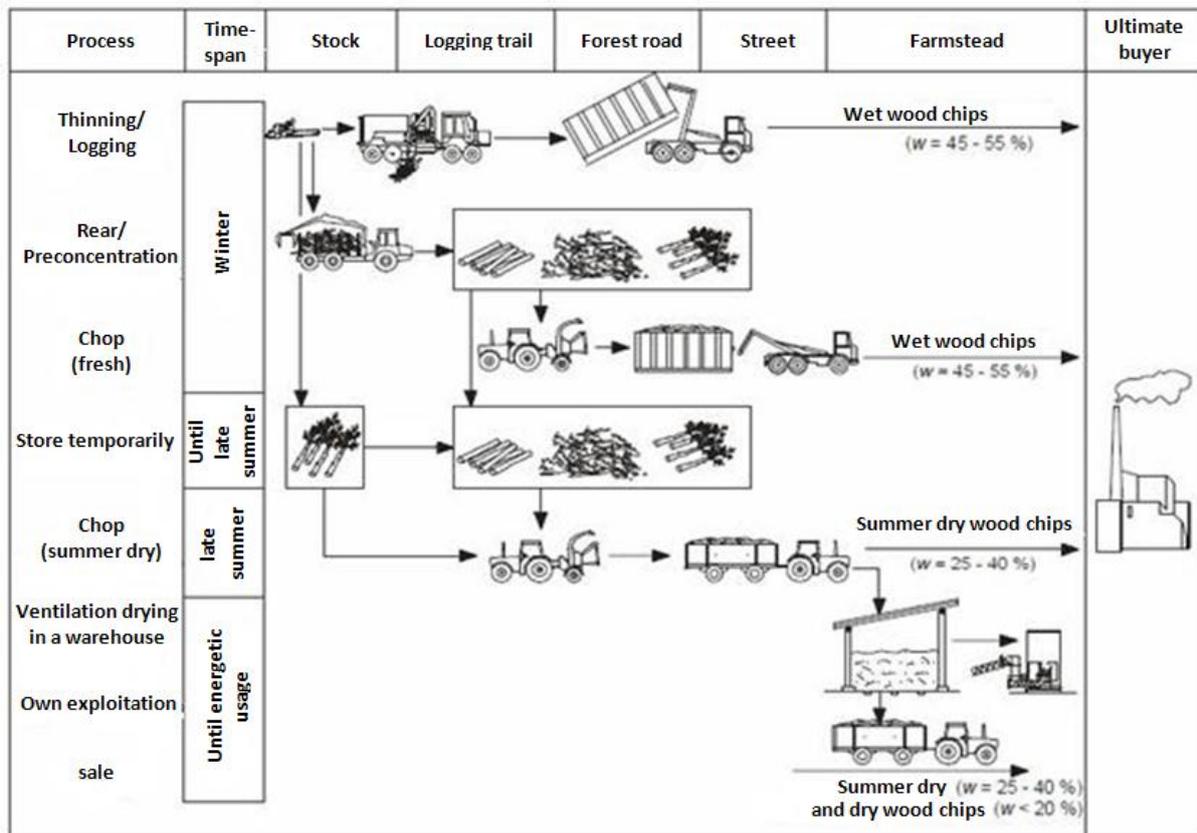
ÖNORM M7133				
Größenklasse				
Gesamtmasse 100%		Hackgut - Größenklasse		
		G 30 fein	G 50 mittel	G 100 grob
Grobanteil max. 20%	Querschnitt max. cm ²	3	5	10
	Länge max. cm	8,5	12	25
	Grobsieb-Nenn-Maschenweite mm	16	31,5	63
Hauptanteil 60% bis 100%	Mittelsieb-Nenn-Maschenweite mm	2,8	5,6	11,2
Feinanteil (inkl. Feinstanteil) max. 20%	Feinsieb-Nenn-Maschenweite mm	1	1	1
Wassergehalt				
Klasse		Beschreibung		
W 20	$W \leq 20\%$	Lufttrockenes Holzhackgut		
W 30	$20\% \leq W \leq 30\%$	Lagerbeständiges Holzhackgut		
W 35	$30\% \leq W \leq 35\%$	Beschränkt lagerbeständiges Holzhackgut		
W 40	$35\% \leq W \leq 40\%$	Feuchtes Holzhackgut		
W 50	$40\% \leq W \leq 50\%$	Erntefrisches Holzhackgut		
Aschegehalt				
Klasse	Aschegehalt			
Holzhackgut mit geringem Rindenanteil	$a \leq 0,5\%$ (A 0,5)			
Holzhackgut mit erhöhtem Rindenanteil	$0,5\% \leq a \leq 2\%$ (A 2)			

Qualitätsfaktoren

Folgende Faktoren haben einen Einfluss auf eine gute Hackschnitzelqualität:

- Form
- Schnitzellänge
- Feinanteil
- Grünanteil
- Wassergehalt
- Erntezeitpunkt bzw. Hacken und Einlagern

Hackgutproduktion



Quelle: (Kaltschmitt)