

Messung

Angaben und Begriffe zur Messung sind im Buch „Schweizer Handelsgebräuche für Rohholz“ (ISBN-13: 978-3-906703-23-7), Kapitel 1 beschrieben.

Klassifizierung

Um eine Qualitätssicherung der Brennstoffe zu gewährleisten und damit Feuerungsanlage und Brennstoff ideal aufeinander abgestimmt sind, werden die Holzhackschnitzel nach einer Klassierung von QM Holz-hweizwerke und Holzenergie Schweiz in Sortimente gemäss Tabelle 2 eingeteilt. Diese Sortimente dienen als Basis für Lieferverträge und werden auch bei der Auswahl der Brennstoffförderung und des Feuerungs-systems berücksichtigt.

Bei der Stückigkeit von Wald- und Sägereihackschnitzeln werden zum Beispiel die Partikelgrössen (P) und der Wassergehalt (M) unterschieden. In kleinen Feuerungsanlagen werden fein gehackte Holzschnitzel mit niedrigem Wassergehalt eingesetzt, während in grösseren Anlagen auch grobstückige Sortimente mit höherem Wassergehalt eingesetzt werden können. Holz aus Landschaftspflege (LH) und Durchforstungsrestholz von Nadel- und Laubbäumen $\varnothing < 80$ mm und Kronenholz (DH) werden als eigene Sortimente erfasst.

Die Zusammensetzung der Schnitzel kann sehr unterschiedlich sein. Je nach Standort oder Waldeingriff kann Weichholz (Pappel- und Weidenholz), Hartholz (Hasel, Hagebuche) oder Walddurchforstungsholz mit hohem Nadelanteil (Pflege von Nadelwäldern) anfallen.

Auf jeden Fall muss die Zusammensetzung auf die Feuerungsanlage abgestimmt sein. Führende Heizungs-lieferanten betonen, dass bei der Planung einer neuen Anlage als erstes die Qualität der Schnitzel abge-klärt wird, bevor der Entscheid für eine Heizung gefällt werden kann.

Mischsortimente

Durch Mischen von Sortimenten können auch Sortimente mit ungünstigen Eigenschaften verwendet wer-den. Rinde mit hohem Wassergehalt kann beispielsweise mit trockenem Restholz vermischt werden. Land-schaftspflegeholz das im Feuerungsraum zu Verschlackungen führen kann, kann mit aschearmen Wald-hackschnitzeln vermischt werden. Mischsortimente sind in der Regel günstig und gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Um einen reibungslosen Anlagenbetrieb zu gewährleisten, muss die zulässige Brennstoffmischung in Abhängigkeit der Kesselauslastung mit dem Kesselhersteller festgelegt werden (Tabelle 1). Bei Nenn-last- und Schwachlastbetrieb ist der Wassergehalt der Brennstoffmischung ein wichtiges Kriterium.

407 Klassifizieren von Energieholz

Stand: April 2015

Seite 2/5

Dieser sollte bei Nennlast zwischen 40 % und 50 % betragen, bei Schwachlastbetrieb im Sommer (z.B. Dauerbetrieb bei 30 % Last) darf der Wassergehalt 50 % nicht übersteigen.

Es ist möglich, der Brennstoffmischung bis zu 20 Gew-% Sägespäne beizumischen, ohne eine optimale Verbrennung zu beeinträchtigen und ohne die Einstellungen der Verbrennungsluftanteile zu verändern.

Besteht der Wunsch mehr Sägespäne zu verbrennen (bis zu 80 Gew-%) ist dies nur möglich, wenn die Einstellung der Verbrennungsluftanteile verändert wird.

Tabelle 1 Beispiele möglicher Brennstoffmischungen in Abhängigkeit der Kesselleistung.

Brennstoffmischungen in Abhängigkeit der vereinbarten Kesselleistung (Beispiel)				
Leistungsbereich	Sortimentsanteil			
	Wald- und Sägereirestholz w = 40–50 %	Rinde w = 40–60 %	Altholz w = 10–20 %	Sägespäne w = 40–50 %
30–100 %	100 %	–	–	–
30–100 %	50 %	–	50 %	–
30–100 %	80 %	–	–	20 %
30–100 %	–	60 %	40 %	–
50–70 %	–	100 %	–	–
30–70 %	–	–	100 %	–
Schwachlastbetrieb	100 %	–	–	–
	–	–	100 %	–

Holzenergie Schweiz · Neugasse 6 · CH-8005 Zürich

Telefon 044 250 88 11 · Fax 044 250 88 22 · info@holzenergie.ch · www.holzenergie.ch

407 Klassifizieren von Energieholz

Stand: April 2015

Seite 3/5

Tabelle 2 Neue Klassifizierung von Brennstoffen und Partikelgrößen gemäss EN ISO 17225

Nicht zugelassen für Holz, welches gehackt werden soll, sind Verschmutzungen und Einschlüsse (Erde, Steine, etc.) und starke abrupte Krümmungen des Holzes (Hakenkrümmungen).

Klassifizierung von Brennstoffen und deren Energieinhalten							
Brennstoffe	Kurzbezeichnung	P Partikelgrösse mm (siehe unten)	M Wassergehalt ^{a)} Masse-%, m-% im Anlieferungszustand	N Stickstoffgehalt Masse-%, m-% auf wasserfreier Bezugsbasis	F Feingutanteil < 3,15 mm Masse-%, m-% im Anlieferungszustand	A Aschegehalt mit Fremdanteil Masse-%, m-% auf wasserfreier Bezugsbasis	Energieinhalt bezüglich H_u feucht campo di variazione ^{e)} kWh/Srm
Qualitäts-Hackschnitzel aus Waldrest(rund)holz (WS) ¹⁾⁹⁾ und Industriestholz (IS) ¹⁾⁹⁾	fein WS-P16S-M20 / IS-P16S-M20	16S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: HH: 700-900 1000-1200
	grob WS-P31S-M20 / IS-P31S-M20	31S	15-20	N0.5	F05	A1.0	WH: HH: 630-850 950-1150
Hackschnitzel aus Waldrestholz (WS) ¹⁾ und Industriestholz (IS) ¹⁾²⁾	WS-P31S-M35 / IS-P31S-M35	31S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 600-800 900-1100
	WS-P31S-M50 / IS-P31S-M50	31S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 550-750 850-1050
	WS-P31S-M55+ / IS-P31S-M55+	31S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 500-700 800-1000
	WS-P45S-M35 / IS-P45S-M35	45S	20-35	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 550-750 850-1050
	WS-P45S-M50 / IS-P45S-M50	45S	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 500-700 800-1000
	WS-P45S-M55+ / IS-P45S-M55+	45S	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 450-650 750-950
	WS-P63-M50 / IS-P63-M50	63	30-50	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 450-650 750-950
	WS-P63-M55+ / IS-P63-M55+	63	30-60	N0.5	F10	A3.0	WH: HH: 400-600 700-900
Pappeln und Weiden aus Wald und Landschaft	PWW	31S	30-60	N0.5	F10	A5.0	450-700 400-650 350-600
		45S			F10		
		63			F10		
Pappeln und Weiden aus Kurzumtriebsflächen	PWK	31	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	400-650 350-575 300-500
		45					
		63					
Holz aus Landschaftspflege	LH ¹⁾	31	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	400-800 350-750 300-700
		45					
		63					
Durchforstungsrestholz von Nadel- und Laubbäumen $\varnothing < 80$ mm und Kronenholz	DH	31	30-60	N3.0	F25 ⁷⁾	A10.0	WH: 400-650
		31					HH: 650-900
		45					WH: 350-600
		45					HH: 600-850
		63					WH: 300-550
		63					HH: 550-800
Sägespäne	SP	< 4	35-50	N0.5	-	A3.0	WH: 450-550 HH: 650-750

Holzenergie Schweiz · Neugasse 6 · CH-8005 Zürich

Telefon 044 250 88 11 · Fax 044 250 88 22 · info@holzenergie.ch · www.holzenergie.ch

407 Klassifizieren von Energieholz

Stand: April 2015

Klassifizierung von Brennstoffen und deren Energieinhalten							
Brennstoffe	Kurzbezeichnung	P Partikelgrösse mm (siehe unten)	M Wassergehalt ³⁾ Masse-%, m-% im Anlieferungszustand	N Stickstoffgehalt Masse-%, m-% auf wasserfreier Bezugsbasis	F Feingutanteil < 3.15 mm Masse-%, m-% im Anlieferungszustand	A Aschegehalt mit Fremdanteil Masse-%, m-% auf wasserfreier Bezugsbasis	Energieinhalt bezüglich $H_{u, feucht}$ campo di variazione ⁶⁾ kWh/Stm
Rinde zerkleinert ⁸⁾ max. Grobanteil 5%	Rz	45 45 63 63	30-65+	N3.0	F05 F05 F05 F05	A10.0	WH : 700-850 HH : 950-1150 WH : 650-800 HH : 900-1100
Rinde unzerkleinert ⁸⁾	Ruz	n.V.	30-65+	N3.0	F05	A10.0	-
Restholz aus der Holzverarbeitung ¹⁰⁾	RHH	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	-
Altholz ^{4) 10)}	AH	45 63	< 30	N3.0	F10 F10	A10.0	550-750 500-700
Pellets ⁵⁾	PEL	n.V.	-	-	-	-	-

Die Klassifizierung basiert soweit als möglich auf der Brennstoffnorm ISO 17225, Abweichungen sind erwähnt.

¹⁾ Darf, soweit nicht vertraglich vereinbart, keine Pappeln und Weiden enthalten; Rindenanteil anhaftend an den Hackschnitzeln maximal 20 Gewichts-% wasserfrei

²⁾ Gemäss CEN/TS 14588. Holz hackschnitzeln, die als Nebenprodukt der Holz verarbeitenden Industrie hergestellt werden, mit oder ohne Rinde. Als Hackschnitzel aus Industrierestholz (IS) gelten in der Schweiz nur naturbelassene Hackschnitzel aus Sägereiestholz.

³⁾ Wassergehaltklassifizierung entspricht nicht der Brennstoffnorm ISO 17225.

⁴⁾ DE: Altholzkategorie A I und A II
AT: Altholz Branchenkonzept Holz Q3 und Q4
CH: Altholz gilt nicht als Holzbrennstoff (Luftreinhalte-Verordnung: Anhang 5, Ziffer 3, Absatz 2, Buchstabe a)

⁵⁾ Pelletsnormen nach ISO 17225-2 beachten

⁶⁾ Schwankungsbereich wird durch unterschiedliche Schüttdichte bestimmt:
- Hacken von Stammholz ab Polter ergibt eine höhere Schüttdichte als das Hacken von ganzen Bäumen mit Ästen
- Die Grössenverteilung der Hackschnitzel im Hauptanteil von 60% beeinflusst die Schüttdichte (ein höherer Anteil an feinen Hackschnitzel erhöht die Schüttdichte)
- Das Brennstoffaufbereitungsverfahren Hacken oder Schreddern hat einen grossen Einfluss auf die Schüttdichte (geschredderter Brennstoff weist eine niedrigere Schüttdichte auf als gehackter Brennstoff)

⁷⁾ mit Nadeln, Blätter und Zweigen

⁸⁾ - Die numerischen Werte (P-Klasse) der Masse beziehen sich auf die Partikelgrössen (Massenanteil mindestens 95%), die durch die angegebenen Sieböffnungsgrösse von runden Öffnungen (ISO 17827-1) passen. Wenn eine Probe die Kriterien von mehr als einer Klasse erfüllt, ist sie der niedrigsten möglichen Klasse zuzuordnen.
- Der Grobanteil betragen zusammen ≤ 5 m-% im Anlieferungszustand.

⁹⁾ Für Qualitäts-Hackschnitzel (grob und fein) müssen zusätzlich verschärfte Anforderungen von länderspezifischen Normen beachtet werden.

¹⁰⁾ Bei Restholz aus der Holzverarbeitung RHH und Altholz AH ist die chemische Zusammensetzung auf Basis von Brennstoffanalysen festzulegen gemäss EN ISO 17225-1 Tabelle 5b, Seite 24 und Anhang B, Tabelle B.1, Seite 43. Bei Altholz ist der maximale Fremdanteil (m-% auf wasserfreier Basis) aus Sand, Steine und Glas festzuhalten zum maximalen Aschegehalt

Weichholz WH Nadelholz: Fichte, Tanne, Kiefer, Douglasie, Lärche
Weichlaubholz: Ahorn, Kirsche, Erle
Hartholz HH Hartlaubholz: Eiche, Buche, Ulme, Edelkastanie, Esche, Robinie,
Hainbuche (Hagebuche), Hasel, Birke, Nuss, Obstbäume (ausser Kirsche)

Für alle Brennstoffe gilt: $H_u > 1.5 \text{ kWh/kg}_{\text{feucht}}$
n.V. Nach Vereinbarung, wird fallweise festgelegt

Brennstoff-Stückigkeit/Partikelgrösse

ISO 17225(-1/-4)

Klassifizierung der Partikelgrössen von Holz hackschnitzeln und grobem Schredderholz					
Partikelgrösse	Hauptanteil: *min. 60% / 95% ¹⁾	Feingutanteil *: < 3.15 mm	Grobanteil *: > 31.5 mm, $\leq 6\%$	Maximallänge der Partikel: ≤ 45 mm	Querschnitt der übergrossen Partikel: < 2 cm ²
P16S	3.15 mm bis 16 mm	F15	> 31.5 mm, $\leq 6\%$	≤ 45 mm	< 2 cm ²
P31S	3.15 mm bis 31.5 mm	F10	> 45 mm, $\leq 6\%$	≤ 150 mm	< 4 cm ²
P31	3.15 mm bis 31.5 mm	F25 ²⁾	> 45 mm, $\leq 6\%$	≤ 200 mm	< 4 cm ² ⁴⁾
P45S	3.15 mm bis 45 mm	F10	> 63 mm, $\leq 10\%$	≤ 200 mm	< 6 cm ²
P45	3.15 mm bis 45 mm	F25 ²⁾	> 63 mm, $\leq 10\%$	≤ 350 mm	< 6 cm ² ⁴⁾
P63	3.15 mm bis 63 mm	³⁾	> 100 mm, $\leq 10\%$	≤ 350 mm	< 8 cm ² ⁴⁾
P100	3.15 mm bis 100 mm	³⁾	> 150 mm, $\leq 10\%$	≤ 350 mm	< 12 cm ² ⁴⁾

¹⁾ Die numerischen Werte der Masse sind auf die Partikelgrössen (Massenanteil mindestens 60%) bezogen, die durch die angegebene Sieböffnungsgrösse von runden Öffnungen (ISO 17827-1) passen. Bei Rinde und Rinde zerkleinert hat der Hauptanteil inklusive Feingutanteil einen Massenanteil von 95% aufzuweisen.
Für Holz hackschnitzel und grobes Schredderholz für die Verwendung in häuslichen und kleinen gewerblichen Feuerstätten sind S-Klassen zu verwenden. Die niedrigste mögliche Eigenschaftsklasse ist anzugeben.

²⁾ mit Nadeln, Blätter und Zweigen

³⁾ Feingutanteil unterschiedlich je nach Brennstoff

⁴⁾ Empfehlung in Abweichung zur Norm: Für Brennstofftransport- und Brennstoffbeschickungssystem mit Förderschnecken

* Partikelgrösse in Massen-%, m-% im Anlieferungszustand

Holzenergie Schweiz · Neugasse 6 · CH-8005 Zürich

Telefon 044 250 88 11 · Fax 044 250 88 22 · info@holzenergie.ch · www.holzenergie.ch

Sortieren von Rugeln und Spälten sowie Energieholz lang (nicht Hackholz)

(aus „Schweizer Handelsgebräuche für Rohholz“ – Seite 60)

Rugel und Spälten

- **Spälten** gespaltene Rugel mit Mindestzopfdurchmesser von 14 cm
- **kleine Spälten** gespaltene Rugel mit Zopfdurchmesser von 10 bis 14 cm
- **Rugel** Zopfdurchmesser 7 bis 14 cm

Als **trockenes Holz gilt** Holz, das gut gestapelt an einem gut durchlüfteten und vom Regen geschützten Ort mindestens 24 Monate gelagert worden ist. Der Wassergehalt muss unter 20 % betragen.

Energieholz lang

Energieholz lang wird in der Regel zu Stückholz aufgearbeitet und weist eine Mindestlänge von 2 m auf. Der Mindestdurchmesser beträgt 10 cm am dicken Ende, jedoch ohne Wurzelanläufe. Die maximale Krümmung beträgt 50 cm auf 3 m Länge.

Holzfehler

Die Sortimente und Qualitäten des Energieholzes enthalten gesundes Holz. Hartrote Fäule beim Nadelholz und leichte Erstickungen beim Laubholz sind toleriert.

Als **Ausschuss** bezeichnet wird Faules, brüchiges, zersplittertes und ersticktes Holz, Hölzer mit Weissfäule.