



KLASSIFIZIERUNG VON HOLZSCHNITZELN

Referat, 20. Oktober 2023

Michael Tobler, Holz & Forst Consulting GmbH

Definition der Holzqualität

Frage: Was verstehen Sie unter einer guten Holzsnitzelqualität?

Auswahlmöglichkeiten:

- Spezifisches Spektrum von Baumarten
- Stückigkeit der Schnitzel
- Feuchte des Holzes
- Herkunft
- Lagerung des Holzes
- Weitere Punkte.....

Verschiedene Perspektiven auf das Thema Holzqualität.

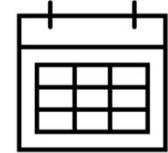
Akteur	Aussage zu Holzqualität
Förster	Aus dem Holzschlag fällt Holz an, was kann ich punkt Qualität machen?
Hack- und Transportunternehmung	Wir hacken das Holz, was uns zur Verfügung gestellt wird.
Heizungsbetreiber	Wir müssen das Holz verbrennen, welches wir erhalten.
Ofenhersteller (Verkäufer)	Unser Ofen verbrennt fast alle Qualitäten.
Lufthygieniker	Mit dieser Holzqualität können die Grenzwerte nicht eingehalten werden.

Wann wird die Holzqualität einer Holzheizung fest?

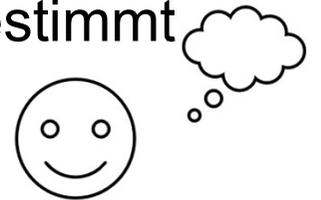
Wer legt die Holzqualität einer Holzheizung fest?

Wo und nach welchen Normen wird die Holzqualität einer Holzheizung festgelegt?

In der frühen Planungsphase einer Holzheizung werden die Qualitäten festgelegt.



Entweder der Planer schlägt dem Bauherr eine Brennstoffqualität vor oder der Bauherr bestimmt die Qualität selbst.



Die Normen von QM-Holzheizkraftwerke werden meist als Grundlage für die Normierung genommen.



Klassifizierung von Holzschnitzeln - Holzsortiment:



Welche Punkte werden unterschieden:

- Waldholz
 - Energierundholz
 - Waldrestholz
 - Sägereirestholz / Industrierestholz
 - Durchforstungsholz
 - Holz aus der Landschaftspflege
 - Rinde, zerkleinert
 - Reste aus der Holzverarbeitung (Schreinerei und Zimmerei)
 - Altholz, geschreddert
- Achtung: Altholz gilt nicht als Holzbrennstoff und darf nur in dafür bewilligten Feuerungen verbrannt werden

Klassifizierung von Holzschnitzeln

- Technische Klassierung:

Welche Punkte werden unterschieden:

- Wassergehalt
- Feingutanteil
- Grobanteil und Überlängen
- Nadel- und Laubanteil
- Rindenanteil
- Aschegehalt
- Stickstoffgehalt
- Fremdstoffanteil

Klassifizierung von Holzschnitzeln

- Technische Klassierung:

Brennstoffe	Kurzbezeichnung	Partikelgröße mm (siehe Tabelle 4.11)	Wassergehalt Masse-% im Anlieferungszustand	Stückstoffgehalt Masse-% auf wasserfreier Bezugsbasis	Feingutanteil <3,15 mm Masse-% im Anlieferungszustand	Aschengehalt mit Fremdanteil Masse-% auf wasserfreier Bezugsbasis	Energieinhalt Bezüglich $H_{w,z}$ Schwankungsbereich kWh/Srm
		P	M	N ⁽¹⁾	F	A	
Qualitäts-Hackschnitzel aus Waldrest(rund)holz (WS) ^{(1) (2)} und Industrie- restholz (IS) ^{(1) (2)}	fein WS-P16S-M20 IS-P16S-M20	16S	15 - 20	0.1 - 0.5 (0.2)	F05	A1.0	WH: 700 - 900 HH: 1'000 - 1'200
	grob WS-P31S-M20 IS-P31S-M20	31S	15 - 20	0.1 - 0.5 (0.2)	F05	A1.0	WH: 630 - 850 HH: 950 - 1'150
Hackschnitzel aus Wald- restholz (WS) ⁽¹⁾ und Industrierestholz (IS) ^{(1) (2)}	WS-P31S-M35 IS-P31S-M35	31S	20 - 35	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 600 - 800 HH: 900 - 1'100
	WS-P31S-M50 IS-P31S-M50	31S	30 - 50	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 550 - 750 HH: 850 - 1'050
	WS-P31S-M55+ IS-P31S-M55+	31S	30 - 60	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 500 - 700 HH: 800 - 1'000
	WS-P45S-M35 IS-P45S-M35	45S	20 - 35	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 550 - 750 HH: 850 - 1'050
	WS-P45S-M50 IS-P45S-M50	45S	30 - 50	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 500 - 700 HH: 800 - 1'000
	WS-P45S-M55+ IS-P45S-M55+	45S	30 - 60	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 450 - 650 HH: 750 - 950
	WS-P63-M50 IS-P63-M50	63	30 - 50	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 450 - 650 HH: 750 - 950
	WS-P63-M55+ IS-P63-M55+	63	30 - 60	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 400 - 600 HH: 700 - 900
Pappel und Weide aus Wald und Landschaft	PWW	31S	30 - 60	0.2 - 0.8 (0.3)	F10	A5.0	450 - 700 400 - 650 350 - 600
		45S			F10		
		63			F10		
Pappel und Weide aus Kurzumtriebsflächen	PWK	31	30 - 60	0.5 - 3.0 (0.5)	F25	A10.0	400 - 650 350 - 575 300 - 500
		45					
		63					
Holz aus Landschafts- pflege	LH ⁽¹⁾	31	30 - 60	0.4 - 1.0 (0.5)	F25	A10.0	400 - 800 350 - 750 300 - 700
		45					
		63					
Durchforstungsrestholz von Nadel- und Laub- bäumen Ø <80 mm und Kronenholz	DH	31	30 - 60	0.4 - 1.0 (0.6)	F25	A10.0	WH: 400 - 650 HH: 650 - 900 WH: 350 - 600 HH: 600 - 850 WH: 300 - 550 HH: 550 - 800
		45					
		45					
		63					
		63					
Sägespäne	SP	< 4	35 - 50	0.1 - 0.3 (0.1)	-	A3.0	WH: 450 - 550 HH: 650 - 750
Rinde zerkleinert ⁽³⁾ max. Grobanteil 5 %	Rz	45	30 - 65+	0.3 - 0.9 (0.5)	F05	A10.0	WH: 700 - 850 HH: 950 - 1'150 WH: 650 - 800 HH: 900 - 1'100
		45			F05		
		63			F05		
		63			F05		
Rinde unzerkleinert ⁽³⁾	Ruz	n.V.	30 - 65+	0.3 - 0.9 (0.5)	F05	A10.0	-
Restholz aus der Holz- verarbeitung ⁽²⁾	RHH	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	n.V.	-
Altholz ^{(4) (5)}	AH	45	< 30	0.5 - 1.5 (0.8) ⁽²⁾	F10	A10.0	550 - 750 500 - 700
		63			F10		
Pellets ⁽⁵⁾	PFI	n.V.	-	-	-	-	-

Klassifizierung von Holzschnitzeln

Brennstoffe	Kurzbezeichnung	Partikelgröße mm (siehe Tabelle 4.11) P	Wassergehalt Masse-% im Anlieferungszustand M	Stickstoffgehalt Masse-% auf wasserfreier Bezugsbasis N ⁽¹⁾	Feingutanteil < 3.15 mm Masse-% im Anlieferungszustand F	Aschengehalt mit Fremdanteil Masse-% auf wasserfreier Bezugsbasis A	Energieinhalt Bezüglich H _{u, kurtz} Schwankungsbereich kWh/Srm
Qualitäts-Hackschnitzel aus Waldrest(rund)holz (WS) ⁽¹⁾⁽²⁾ und Industrie- restholz (IS) ⁽¹⁾⁽²⁾	fein WS-P16S-M20 IS-P16S-M20	16S	15 - 20	0.1 - 0.5 (0.2)	F05	A1.0	WH: 700 - 900 HH: 1'000 - 1'200
	grob WS-P31S-M20 IS-P31S-M20	31S	15 - 20	0.1 - 0.5 (0.2)	F05	A1.0	WH: 630 - 850 HH: 950 - 1'150
Hackschnitzel aus Wald- restholz (WS) ⁽¹⁾ und Industrierestholz (IS) ⁽¹⁾⁽²⁾	WS-P31S-M35 IS-P31S-M35	31S	20 - 35	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 600 - 800 HH: 900 - 1'100
	WS-P31S-M50 IS-P31S-M50	31S	30 - 40	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 550 - 750 HH: 850 - 1'050
	WS-P31S-M55+ IS-P31S-M55+	31S	30 - 40	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 500 - 700 HH: 800 - 1'000
	WS-P45S-M35 IS-P45S-M35	45S	20 - 35	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 550 - 750 HH: 850 - 1'050
	WS-P45S-M50 IS-P45S-M50	45S	30 - 40	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 500 - 700 HH: 800 - 1'000
	WS-P45S-M55+ IS-P45S-M55+	45S	30 - 40	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 450 - 650 HH: 750 - 950
	WS-P63-M50 IS-P63-M50	63	30 - 40	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 450 - 650 HH: 750 - 950
	WS-P63-M55+ IS-P63-M55+	63	30 - 40	0.1 - 0.5 (0.2)	F10	A3.0	WH: 400 - 600 HH: 700 - 900

Schnitzelbezeichnung

Zum Beispiel: **WS** - **P31S** - **M35**

Waldhackschnitzel

Wassergehalt in %
des Liefergewichtes
zwischen 20 - 35 %

Partikelgröße in mm		
Hauptanteil	min. 60%	3.15 – 31.5 mm
Feingutanteil	max. 10%	< 3.15 mm
Grobanteil	max. 6%	> 45 mm
Maximallänge		≤ 150 mm

Klassifizierung von Holzschnitzeln

Klassifizierung der Partikelgrößen von Holzhackschnitzel und grobem Schredderholz

Partikelgröße	Hauptanteil* min. 60 %/95 % ¹⁾	Feingutanteil* < 3.15 mm	Grobanteil*	Maximallänge der Partikel	Querschnitt der über- grossen Partikel
P16S	3.15 mm - 16 mm	F15	> 31.5 mm, ≤ 6 %	≤ 45 mm	< 2 cm ²
P31S	3.15 mm - 31.5 mm	F10	> 45 mm, ≤ 6 %	≤ 150 mm	< 4 cm ²
P31	3.15 mm - 31.5 mm	F25 ²⁾	> 45 mm, ≤ 6 %	≤ 200 mm	< 4 cm ²
P45S	3.15 mm - 45 mm	F10	> 63 mm, ≤ 10 %	≤ 200 mm	< 6 cm ²
P45	3.15 mm - 45 mm	F25 ²⁾	> 63 mm, ≤ 10 %	≤ 350 mm	< 6 cm ²
P63	3.15 mm - 63 mm	³⁾	> 100 mm, ≤ 10 %	≤ 350 mm	< 8 cm ²
P100	3.15 mm - 100 mm	³⁾	> 150 mm, ≤ 10 %	≤ 350 mm	< 12 cm ²

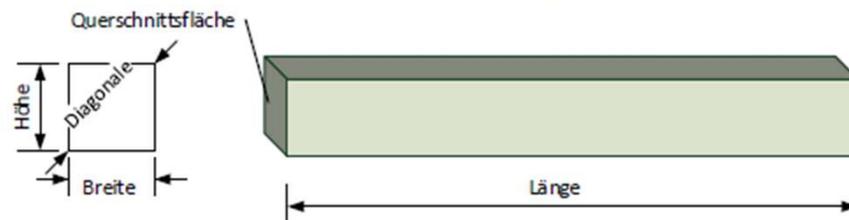
¹⁾ Die numerischen Werte der Masse sind auf die Partikelgrößen (Massenanteil mindestens 60 %) bezogen, die durch die angegebene Sieböffnungsgröße von runden Öffnungen (ISO 17827-1) passen. Bei Rinde und Rinde zerkleinert hat der Hauptanteil inklusive Feingutanteil einen Massenanteil von 95 % aufzuweisen. Für Holzhackschnitzel 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, Blättern und Zweigen

³⁾ Feingutanteil unterschiedlich je nach Brennstoff

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

* Partikelgröße in Massen-% im Anlieferungszustand



Größenvergleich		
Dachlatte	48x24mm	11.5cm ²
Doppellatte	50x50mm	25cm ²



Was tun bei Verdacht auf Probleme mit der Holzqualität

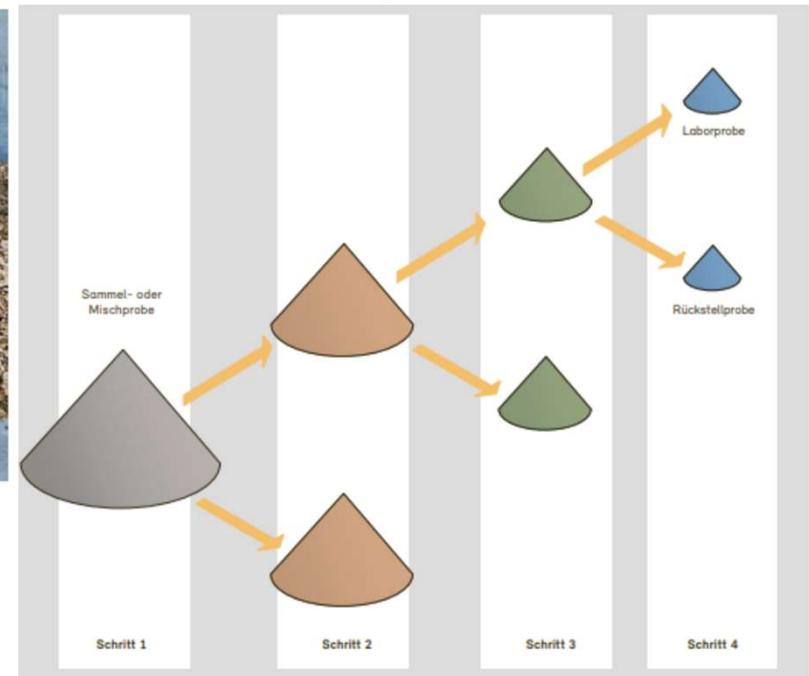
1. Repräsentative Probenahme

- Stichprobe (Einzelstücke/Beobachtungen reichen nicht)
- Möglichst von vielen Lieferungen
- Probenahme, beide Parteien - gemeinsame Beprobung
- Allenfalls von unabhängiger Stelle prüfen lassen

Probenahme am Probekörper



Herstellen einer Mischprobe:



Was tun bei Verdacht auf Probleme mit der Holzqualität

2. Klassierung nach Abmachung / Vertrag

- Der Vertrag wird nicht oft gebraucht – Wichtigkeit der Abmachung bei Problemen

4. → Definition des Brennstoffes¶

4.1. → Brennstoffe und Mengenanteile¶

Der Brennstofflieferant verpflichtet sich den gesamten Brennstoff aus dem regionalen Wald mit der unter Ziffer 4.2 definierten Brennstoffqualität kontinuierlich zu liefern. Bei aufeinanderfolgenden Lieferungen ist es für den störungsfreien Betrieb der Anlage wichtig, sicherzustellen, dass keine starken Abweichungen des Wassergehalts entstehen. Der maximale Wassergehalt muss bei 55% liegen.¶

¶

Folgender Wassergehalt im Energieholz-Mischsortiment gilt als Basis für die Lieferungen.¶

→ Waldholz-Hackschnitzel WS-P45S-M55 → 15%¶

→ Waldholz-Hackschnitzel WS-P45S-M50 → 80%¶

→ Waldholz-Hackschnitzel WS-P45S-M30 → 5%¶

4.2. → Brennstoffqualität¶

Definition der Brennstoffqualität (Anteile, Wassergehalt, Aschegehalt, Fremdanteile):¶

¶

Waldholz-Hackschnitzel (P45S)¶

→ Hauptanteil → → → P3.15 - 45 (min. 60%)¶

→ Grobanteil → → → > 63mm (max. 10%)¶

→ Maximale Länge → → → ≤ 200mm¶

→ Maximale Querschnitt → → → < 6 cm²¶

→ Wassergehalt → → → M = 30 - 55%¶

→ Feingutanteil → → → < 3.15 mm, max. 10%¶

→ Nadelanteil → → → < 10% Gew.-% feucht¶

→ Rindenanteil → → → < 10% Gew.-% wasserfrei¶

→ Aschegehalt → → → < 3% Gew.-% wasserfrei¶

→ Stickstoff-N → → → < 0.5% Gew.-% wasserfrei¶

¶

Zusätzlich stellt der Brennstofflieferant Folgendes sicher:¶

→ Der Brennstoff darf nicht mit chemischen Konservierungsmitteln oder Streusalzen verunreinigt sein.¶

→ Die Transportmittel/Container für den Transport der Hölzer dürfen nicht mit Salz besprüht werden.¶

Was tun bei Verdacht auf Probleme mit der Holzqualität

3. Das Gespräch mit der anderen Partei suchen und über Facts reden.
 - Nur Einzelstücke genügend nicht
 - Thema ganzheitlich angehen – Probleme müsse nicht zwingend von der Holzqualität ausgehen



Schnitzelheizung Primarschule
Sitzung mit allen Beteiligten, vom Holzlieferanten über den
Betreiber bis zum Planer

Dienstag, 17. Oktober 2022
Einwohnergemeinde

Wer kann was zur optimalen Holzqualität beitragen?

Akteur	Beitrag zur Holzqualität
Förster	<ul style="list-style-type: none">- Lagerung im Wald- Beeinflussung Lagerdauer- Qualitätssicherung (pro aktive und Probenahme)
Hack- und Transportunternehmung	<ul style="list-style-type: none">- Triage der Holzpolter je nach Qualität- Beeinflussung der Stückigkeit durch regelmässigen Unterhalt der Hackmaschinen
Heizungsbetreiber	<ul style="list-style-type: none">- Bei Qualitätswechsel, Anpassung der Steuerung- Stichproben der Holzlieferungen
Ofenhersteller	<ul style="list-style-type: none">- Schulungen der Heizungsbetreiber im Umgang den Heizanlagen

Fragen ?

