

# Brennholzspezifikation BMHKW Alperstedt KJ2018



Bosch Energy and Building Solutions GmbH

# Q1 Qualitäten



- Qualitätsstufe 1 –Q1 –
- Holzanteil : Min. 85 Volumen-% Holz (Gewichts- und Volumen% entsprechen sich in etwa +-2-5%) in Normkörnung G50-100
- Nebenanteile : Max.15 % Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut, Späne, Feinanteil (<8 mm)
- Feinanteil kleiner 5 Volumen-%
- Brennstoff rieselfähig und gut durchlüftbar
- Keine Humosierungseinflüsse

# Q1 Qualitäten

anhängende Kronenspitzen führen zu einem QII-Anteil von 25-30% (erhöhter Feinanteil durch Rinde, Feinäste und Trockene Nadel/Blattmasse)



- Qualitätsstufe 1 –Q1 –

- Holzanteil : Min. 85 Volumen-% Holz in Normkörnung G50-100
- Nebenanteile : Max.15 % Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut, Späne, Feinanteil (<8 mm)
- Feinanteil kleiner 5 Volumen-%
- Brennstoff rieselfähig und gut durchlüftbar
- Keine Humosierungseinflüsse



# Q1 Qualitäten



- Qualitätsstufe 1 –Q1 –

- Holzanteil : Min.85 Volumen-% Holz in Normkörnung G50-100
- Nebenanteile : Max.15 % Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut, Späne, Feinanteil (<8 mm)
- Feinanteil kleiner 5 Volumen-%
- Brennstoff rieselfähig und gut durchlüftbar
- Keine Humosierungseinflüsse



- Bild links:
- Laubholz hackschnitzel mit Pilzbefall; noch Q1, grenzwertig zu QII da G30 – Anteil sehr hoch, Durchlüftbarkeit beschränkt
- lagerfähig muß aber mit größerem Material gemischt werden.

# QII Qualitäten

- für QI zu hoher Feinanteil an Rinden, Nadeln, Laub- und Grüngut
- nicht lagerfähig
- muß mit größerem Material gemischt werden
- eingeschränkte Durchlüftbarkeit



- Qualitätsstufe 2 –Q2 –  
Holzanteil : 70-85 Volumen-% Holz in Normkörnung G50-100  
Nebenanteile : 15-30 Volumen-% Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut,  
• Späne, Feinanteil (<8 mm)  
Feinanteil kleiner 5 Volumen-%  
• Brennstoff nur bedingt rieselfähig und bedingt durchlüftbar  
Niedriger Humosierungsgrad

QIII-Anteile max. 30%



# QII Qualitäten

- für QI zu hoher Feinanteil an Rinden, Nadeln, Laub- und Grüngut
- nicht lagerfähig
- muß mit größerem Material gemischt werden
- eingeschränkte Durchlüftbarkeit

- Qualitätsstufe 2 –Q2 –
- Holzanteil : 70-85 Volumen-% Holz in Normkörnung G50-100
- Nebenanteile : 15-30 Volumen-% Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut,
- Späne, Feinanteil (<8 mm)
- Grenzbedingungen: Feinanteil kleiner 5 Volumen-%
- Brennstoff nur bedingt rieselfähig und bedingt durchlüftbar
- Niedriger Humosierungsgrad

**Grenzwertiges Material wird nicht mehr akzeptiert**



# QIII Qualitäten

- zu hohe Feinanteile verringern die Durchlüftbarkeit und Ascheschmelzpunkt: Folge verstärkte Schlackebildung
- rechte Abbildung QIII wenn Feinanteil durch entsprechende Siebe begrenzt wird, dann auch ausreichend Holzanteil

**Wird bis auf weiteres nicht mehr angenommen**

Qualitätsstufe 3 – Q3 –  
Holzanteil : Weniger als 70 % Volumen-% Holz in Normkörnung G50-100

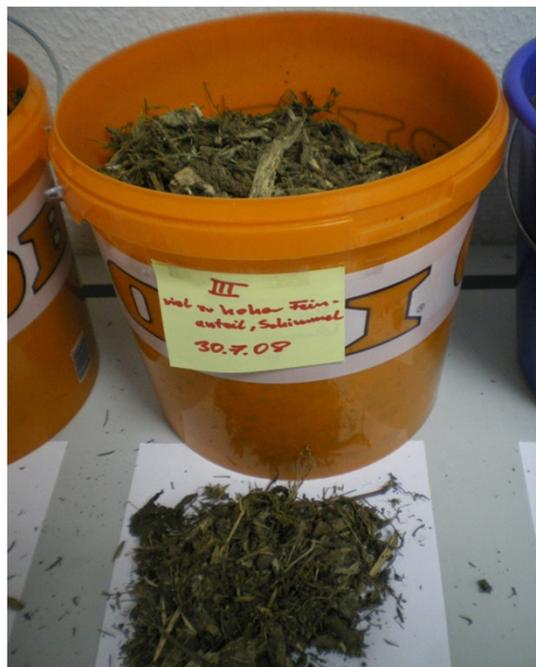
Nebenanteile : Mehr als 30 Volumen-% Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut, Späne, Feinanteil (<8 mm)

Hoher Humosierungsgrad, erkennbar an Kompostgeruch, erdiger Erscheinung, sichtbarer Zersetzung

Wassergehalt größer 50 %

Feinanteil größer 5 Volumen-%

Brennstoff sichtbar nass, klebrig und nicht



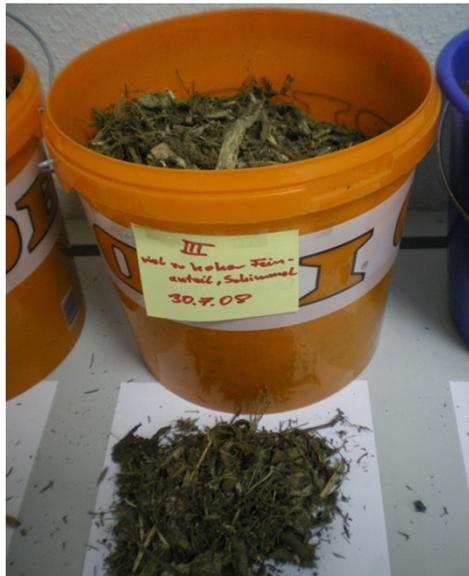
# QIII Qualitäten

- hohe Feinanteile verringern die Durchlüftbarkeit und Ascheschmelzpunkt: Folge verstärkte Schlackebildung
- Siebung notwendig bei WUS

**Wird bis auf weiteres nicht mehr angenommen**



- Wurzelschredder:
- mit zu hohen Feinanteilen und Schmutz
- Zulangfaserige Struktur, nicht rieselfähig
- Siebung notwendig



Entspricht der Brennstoff nicht den o.g. Qualitäten QI und QII erfolgt eine Ablehnung der Annahme des gelieferten Materials; sollten Qualitätsmängel erst nach Abladen erkennbar sein, so ist der Lieferant auf Verlangen des Abnehmers verpflichtet, den minderwertigen Brennstoff aus dem Lager auf eigene Kosten zu entfernen und abzutransportieren bzw. kann der Abnehmer den vereinbarten Preis um 50% mindern.

- Qualitätsstufe 3 –Q3 –
- Holzanteil : Weniger als 70 % Volumen-% Holz in Normkörnung
- Nebenanteile : Mehr als 30 Volumen-% Nadelästchen, Rinde, Nadeln, Laub, Grüngut, Späne, Feinanteil (<8 mm)
- Grenzbedingungen: Hoher Humosierungsgrad, erkennbar an Kompostgeruch, erdiger Erscheinung, sichtbarer Zersetzung
- Wassergehalt größer 50 %
- Feinanteil größer 5 Volumen-%
- Brennstoff sichtbar nass, klebrig und nicht rieselfähig

# LPM - Landschaftspflegematerial

Landschaftspflegematerial ist als solches gem. §27 Abs.4 Nr.2,(II) i.V.m.Anlage EEG 2009 in den Anlieferungsscheinen auszuweisen; als Landschaftspflegematerial ist demnach solches Material zu bezeichnen, das jeweils bei Maßnahmen anfällt, die vorrangig der Landschaftspflege dienen. (zB. Pflege von Natur- und Landschaftsschutzgebieten, Straßen-, Gewässerbegleitgrün/Holz, Wegeaufhiebe, Pflege von Waldrändern, sonst.Pflegemaßnahmen, Holz aus Forstschutzmaßnahmen, allesamt Maßnahmen, die die Pflege und Erhaltung der Landschaft zum Ziel haben)  
Der Lieferant hat sicherzustellen, dass die Qualitätsrichtlinien des BMHKW's Alperstedt eingehalten werden; insbes. hat er sicherzustellen, dass Schäden für die Heizanlagen infolge der Beschaffenheit des gelieferten Brennstoffes ausgeschlossen werden. Verunreinigungen wzb. Steine, Metalle, Kunststoffe, Holzverbundteile und sonstige Fremdstoffe sowie brennbare, nicht den obigen Beschreibungen entsprechenden Brennstoffe sind nicht zulässig (siehe Qualitätsrichtlinien).

LPM 1 = gehacktes Landschaftspflegematerial entspricht vom Aussehen her normalen Laubwaldhackschnitzeln

LPM 2 = geschreddertes Landschaftspflegematerial wird nicht mehr angenommen



Nicht abgesiebt, zu lange zerfasert, zu viele Überlängen, überlagert – dunkle, humosierte Färbung

Gut abgesiebt, nicht zu lange zerfasert, wenig Überlängen, nicht überlagert

# Biomasse-Brennstoffe aus Wurzelholz (WUS)

## Aufarbeitung Wurzelholz entscheidet über Qualität:

saubere Rodung mit Rodungsbagger hier bereits optimale Trennung von Mineralik und Wurzel

Lagerung der Wurzeln zum Abtrocknen

Vorbrechen am besten mit Wurzel-Cracker (weitere Trennung von Mineralik, keine Zerkleinerung, nur Vorzerkleinerung für

Verarbeitung durch Schnellläufer)

Verarbeitung mit Schnellläufer oder auch Hackerkombination mgl. ggfs. Absiebung bei zu hohem Fein/Mineralikanteil



abgelagerte relativ saubere Wurzeln

=> Vorbrechen mit Cracker => restl. Mineralik fällt ab/löst sich => optimale Schredder Körnung

Verarbeitung mit Schnellläufer kaum zu unterscheiden von Hackschnitzeln

## Aufarbeitung der Wurzeln mittels

Vorbrechen durch Langsamläufer, Absiebung mit Trommel- oder Sternsieb sowie Nachzerkleinern mit Schnellläufer ergibt relativ langfaserigen feinanteilreichen Brennstoff

VT: Sternsieb gutes Siebergebnis Mineralik

NT: hoher Masse/Holzverlust

VT: Trommelsieb gutes Siebergebnis

Feinanteil

NT: Überkorn wird nicht ausgesiebt



# Keine Aufnahme mehr möglich

Kompost-Siebüberlauf



Fräsrinde



Schredder-Wurzel-Material



150 iger Span Wurzelschredder oben 1x gesiebt  
unten 2x gesiebt

- **Nicht mehr mögl.**
- Schreddermaterial QIII wegen hoher Schmutz und Feianteile =>10%Aschegehalt
- langfaseriger Struktur ab Spangrößen > 150 mm mit Überkorn von 300 mm und mehr
- 300er Span nicht geeignet
- Aufnahme nur nach Rücksprache



links 300er Span mit Überlängen bis 600 mm,

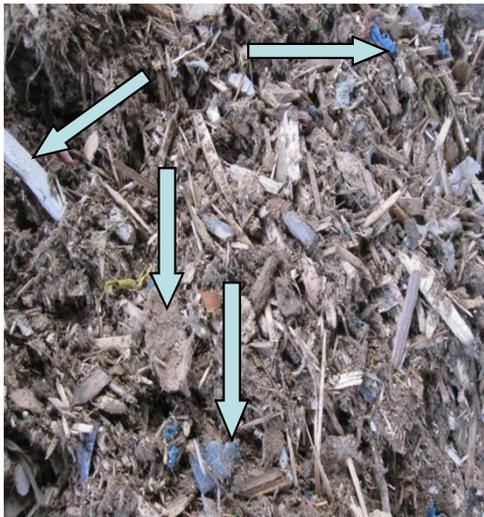
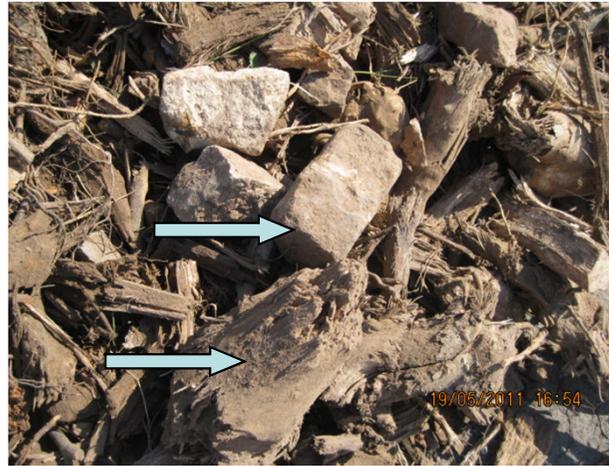


rechts 150 iger Span Wurzelschredder

# Nicht zulässige Fremdstoffe

Folienfetzen, Plastiktütenreste ect. von geschreddertem Güngutsammelpätzen, schlecht gesiebt bzw. bis nicht oder zu wenig aussortiert, hoher Mineralikanteil, sowie Steine, Überkorn, Glas-Plastikflaschen, Stoffe, Humus, Erde, Grünzeug, Verbundteile ect.

Der Lieferant hat sicherzustellen, dass die Qualitätsrichtlinien des BMHKW's Alperstedt eingehalten werden; insbes. hat er sicherzustellen, dass Schäden für die Heizanlagen infolge der Beschaffenheit des gelieferten Brennstoffes ausgeschlossen werden.



**im A1 nicht zulässig**  
hoher Feinanteil  
beschichtete Holzwerkstoffe  
Preßspanteile  
Plastik, Metall  
links und rechts A2/A3 HS



# Grenzwerte

- Die Biomasse darf nicht mit chemischen Mitteln behandelt sein.
- Die Behandlung mit Streusalz der Ladung sowie der LKW ist untersagt.
- Der Auftraggeber behält sich die Durchführung von chemischen Analysen vor.
- Wird im Rahmen der Analysen eine Überschreitung der folgenden Schwellenwerte festgestellt, muss davon ausgegangen werden, dass es sich nicht um naturbelassene Biomasse handelt und es werden sowohl die Analysekosten, als auch die Kosten für eine ordnungsgemäße Entsorgung der Biomasse dem Auftragnehmer berechnet.

Inhaltsstoff	Einheit	Schwellenwert
Chlor	Gew-%	< 0,03
Arsen	mg/kg_tr	< 0,8
Cadmium	mg/kg_tr	< 0,5
Chrom	mg/kg_tr	< 8
Kupfer	mg/kg_tr	< 5
Quecksilber	mg/kg_tr	< 0,05
Blei	mg/kg_tr	< 1
Zink	mg/kg_tr	< 100
Org. Halogene (EOX)	mg/kg_tr	< 3

# Qualitätskontrolle

- Beispiel QI: maximaler Feinanteil von 15 % <8mm

»	Feinsieb	Grobsieb	Gesamt
• Volumenanteile:	1,5 l	9,0l	10,5 l
• Gewichtsanteile:	0,65 kg	3,5 kg	4,15 kg
• Volumen-Prozentanteile:	14 %	86 %	100%
• Gewichts-Prozentanteile:	15 %	85 %	100%



# Qualitätskontrolle

- Beispiel QII: hier Mischung aus QIII Material und QI HS Verhältnis 30/70 => max Feinanteil 30% < 8mm

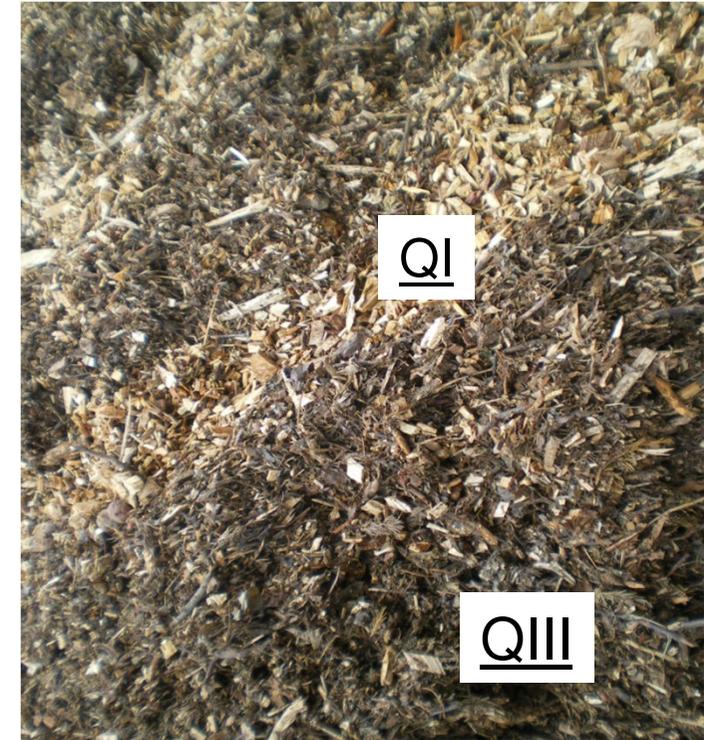
»	Feinsieb	Grobsieb	Gesamt
• Volumenanteile:	3,5 l	7,0 l	10,5 l
• Gewichtsanteile: FS	1,2 kg	2,9 kg	4,1 kg
• Volumen-Prozentanteile:	33%	67%	100%
• Gewichts-Prozentanteile:	29%	71%	100%



# Qualitätskontrolle

- Beispiel QIII: hier Mischung aus QIII Material und QI HS Verhältnis 40/60 => Aufmischung nicht mehr möglich => Feinanteil >30% <8mm

»	Feinsieb	Grobsieb	Gesamt
• Volumenanteile:	3,5 l	7,0 l	10,5 l
• Gewichtsanteile:	1,5 kg	2,6 kg	4,1 kg
• Volumen-Prozentanteile:	33 %	67%	100%
• Gewichts-Prozentanteile:	36%	64%	100%



# Übernahme der Lieferungen und Probenahme

- Probenahme bei kritischer Qualität mit Grobsieb 8mm, 2 x 10 Liter, Absiebung und Beurteilung nach Fein- und Schmutz/unerwünschten Rinden-/Feinast-/Blatt-/Nadelanteilen



Feinsieb mit 8mm  
Maschenweite

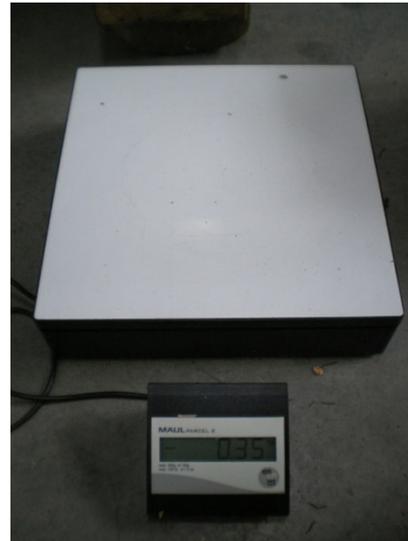


Elektronische Waage



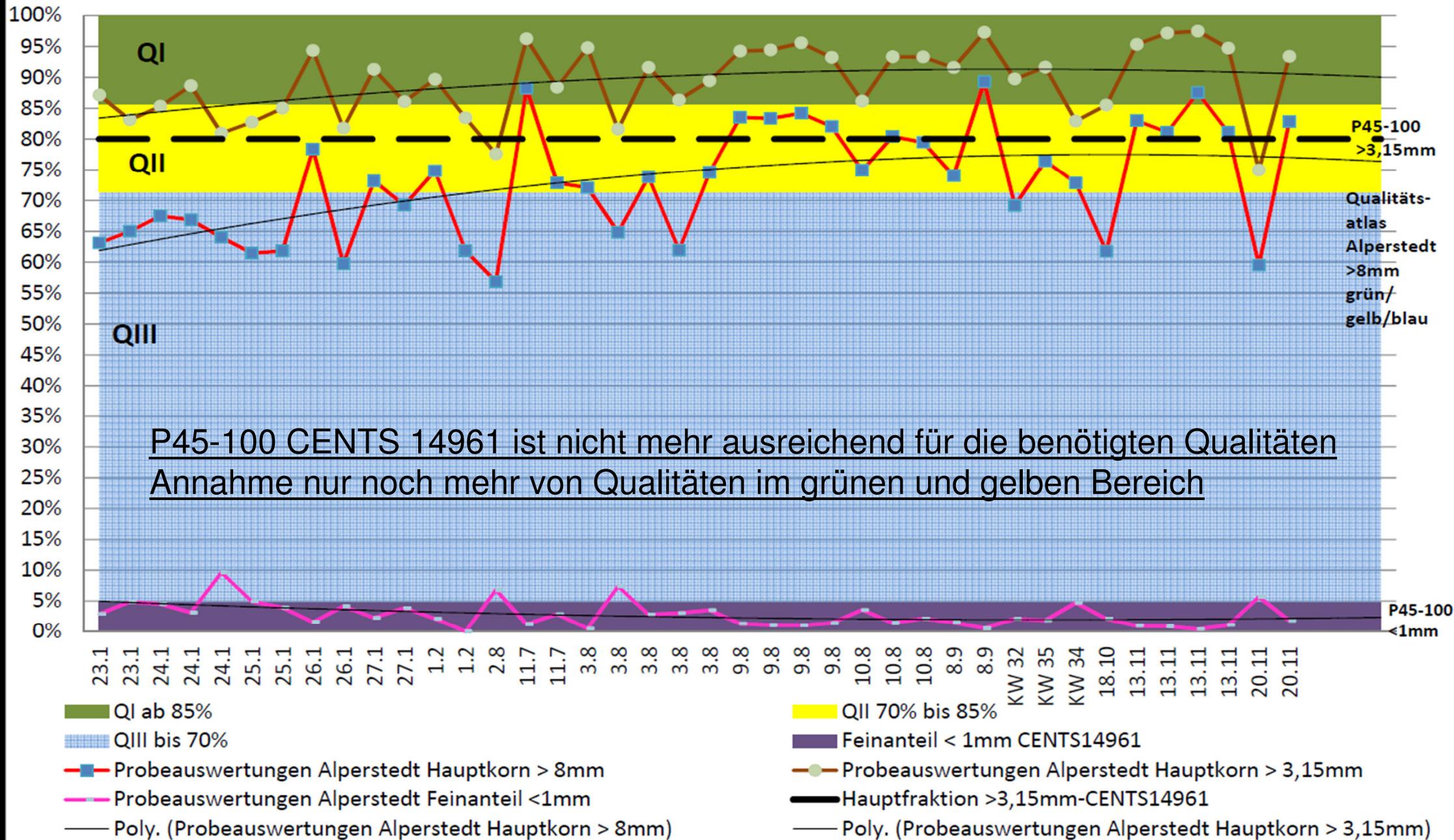
Einstellung -Wägung

Volumen-Masse-Ermittlung



Lieferungen im blauen Bereich (rote Linie) müssen künftig konsequent abgelehnt werden

### Siebanalysen Alperstedt



# Übernahme der Lieferungen und Probenahme gemäß CEN/TS 14961

- Probenahme bei kritischer Qualität – Überprüfung nach CEN/TS 14961 mit Fein/Mittelsieb 3,15 und 1,0 mm, 2 x 10 Liter, Absiebung und Beurteilung nach Fein- und Schmutz/unerwünschten Rinden-/Feinast-/Blatt-/Nadelanteilen

VERGLEICH DER HACKSCHNITZELKLASSEN UND SPEZIFIKATIONEN GEMÄß ÖNORM M7133 UND EN 14961-1  
 MAßE, PARTIKELGRÖSSE DER HACKSCHNITZEL P (mm)

ÖNORM M7133	DIN EN 14961-1			
Klasse	Klasse	Hauptfraktion (> 75 % der Masse) mm	Feinanteil (< 3,15 mm) in % der Masse	Grobanteil (max. Länge [mm]; Querschnitt)
G30	P16A	$3,15 \leq P \leq 16$	12 %	$\leq 3 \% > 16$ , alle < 31,5; 1 cm <sup>2</sup>
	P16B	$3,15 \leq P \leq 16$	12 %	$\leq 3 \% > 45$ , alle < 120; 1 cm <sup>2</sup>
G50	P45A	$8 \leq P \leq 45$	8 %	$\leq 6 \% > 63$ , $\leq 3,5 \% > 100$ , alle < 120; 5 cm <sup>2</sup>
	P45B	$8 \leq P \leq 45$	8 %	$\leq 6 \% > 63$ , $\leq 3,5 \% > 100$ , alle < 350; 5 cm <sup>2</sup>
G100	P63	$8 \leq P \leq 63$	6 %	$\leq 6 \% > 100$ , alle < 350; 10 cm <sup>2</sup>
	P100	$16 \leq P \leq 100$	4 %	$\leq 6 \% > 200$ , alle < 350; 18 cm <sup>2</sup>

# Qualitätsnorm: Ö-Norm M 7133

Klasse	Massenanteil des relevanten Korngrößenbereichs			Extremwerte		
	Max. 20 % (mm)	60-100 % (mm)	Max. 20 % (mm)	Max. 4 % (mm)	Querschnitt (cm <sup>2</sup> )	Länge (cm)
G30 fein	> 16	16 – 2,8	2,8 - 1	< 1	3	8,5
G50 mittel	> 31,5	31,5 – 5,6	5,6 - 1	< 1	5	12
G 100 grob	> 63	63 – 11,2	11,2 - 1	< 1	10	25



G100

# Forstliche Biomasse - Umrechnungszahlen



Aufmaß  
in fm



Aufmaß  
in rm



Aufmaß  
in srm

## Brennholz

### Maßeinheiten für Brennholz

1 Festmeter (fm)

1 m<sup>3</sup> feste Holzmasse

1 Raummeter (rm)

1 m<sup>3</sup> geschichtete oder geschüttete Holzteile inkl. Luftzwischenräume

1 Schüttraummeter (Srm)

1 m<sup>3</sup> geschüttete Holzteile (Stückholz, Hackgut, Sägespäne, usw.)

### Umrechnungszahlen gebräuchlicher Brennholzsortimente

Maßeinheit	fm	rm	rm	Srm	Srm	Srm	
			Stückholz		Hackgut		
			Sortiment	Rundholz	Scheitholz	geschichtet	geschüttet
1 fm Rundholz	1	1,40	1,20	2,00	2,50	3,00	
1 rm Scheitholz, 1 m lang, geschichtet	0,70	1	0,80	1,40	(1,75)	(2,10)	
1 rm Stückholz offenfertig, geschichtet	0,85	1,20	1	1,70			
1 Srm Stückholz offenfertig, geschüttet	0,50	0,70	0,60	1			
1 Srm (Wald)-Hackgut G 30 „fein“	0,40	(0,55)			1	1,20	
1 Srm (Wald)-Hackgut G 50 „mittel“	0,33	(0,50)			0,80	1	
<b>1 Tonne Hackgut (G 30) bei w = 25 %</b>		<b>entspricht rd.</b>		<b>4 Srm Weichholz (Fichte)</b>			<b>3 Srm Hartholz (Buche)</b>

Quelle: „Energie aus Holz“, LLWK NÖ, DI Jonas in Anlehnung an die ÖNORM M 7132

# Ausgangsprodukte zur Herstellung von NAWARO-Hackschnitzeln

typ. QIII Qualitäten wie Wurzelholz und Siebüberlauf, Landschaftspflegeholz erwünscht als Mischgut (nur auf Rückfrage bis zu max. 30% zu QI/QII mgl.)



Waldhackschnitzel



erwünscht



Industrie-Holz ISFK/IL



erwünscht

