

# Wärme aus Biomasse – Von der Idee zum Projekt

## 5.3.13, Haus Düsse, Bad Sassendorf



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Gliederung

1. Einführung
2. Beschaffungsmöglichkeiten
3. Normen und Qualitätsstandards für Scheitholz / Holzhackgut
4. Lagerung
5. Ausblick



# Georg Krämer

Tischler und Dipl.-Holzwirt

BMW-geförderter Berater für Innovation und Technologie 1997 – 2012

Dozent für Umweltschutz / Holzenergie an DHBW Mosbach und HFR Rottenburg

Gründung des Instituts für Brennholztechnik 2007

Gremienarbeit CEN / TC 335 Solid Biofuels, VDI 4206-4, Fertigpackverordnung für Scheitholz, RAL-GZ 451, Qualitätszeichen BuVBB, 1.BImSchV

Wissenschaftl. Beirat im Bundesverband Brennholzhandel und –produktion e.V.

*macroHOLZdata* - Bestimmung und Verwendung von Nutzholzarten

Koordinierung Kap. 9 Holzwirtschaft in: SCHULTE ET AL., 2003: „Wald in Nordrhein-Westfalen“, 2 Bände, 1091 Seiten, Aschendorff

Prof.-Adalbert-Seifriz-Preis 2008 für vorbildliche und beispielhafte Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Handwerk (Trommeltrockner)

Entwicklung und Prüfung des *Homogentrockners* und *Mobiltrockners*

Beratung des Bundesverbandes Bioenergie e. V. im Projekt *HolzWärmePlus*



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Trocknungsverfahren, Prüfmethoden und Qualitätskontrolle von Energieholz

- ▶ **Angewandte Forschung + Entwicklung**
- ▶ **Seminare / Qualifizierungsmaßnahmen**
- ▶ **Beratung / Betriebsplanung**
- ▶ **Fachpublikationen**
- ▶ **Vorträge**
- ▶ **Vorlesungen / Betreuung von Abschlussarbeiten**
- ▶ **Stellungnahmen / Gutachten**
- ▶ **Projekte**
- ▶ **Messen / Ausstellungen**
- ▶ **Entwicklung und Prüfung von Trocknersystemen**
- ▶ **Qualitätsprüfung von Holzbrennstoffen**



**Kontakt: [www.IBT-Kraemer.de](http://www.IBT-Kraemer.de) oder Tel.: 01709484088**

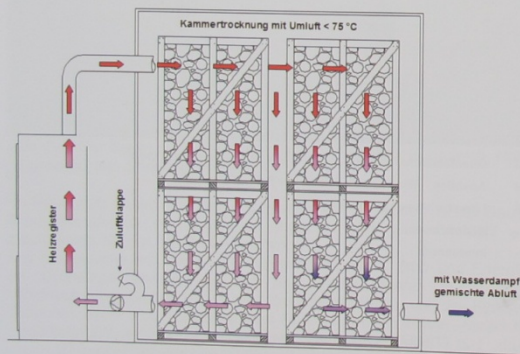


KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Infopaket **Trocknung**

## Technische Trocknung von Scheitholz

Georg Krämer / Karl Ernst Heise



Institut für Brennholztechnik

**neu !**



### Richtlinie zur Messung und Bestimmung der Brennholzfeuchte.

#### 1. Warum soll Brennholz trocken sein?

- Wasser im Holzbrennstoff brennt nicht
- trockenes Holz hat einen höheren Heizwert
- keine Versottung von Ofen und Schornstein
- längere Lebensdauer der Feuerungsanlage
- weniger Rauch und schädliche Emissionen
- lange Lagerung ohne Schimmel und Fäulnis.

#### 2. Wassergehalt und Holzfeuchte.

Der Wassergehalt [w] wird bezogen auf das Gewicht des feuchten Holzes. Beispiel

$$w = \frac{\text{Nassgewicht} - \text{Trockengewicht}}{\text{Nassgewicht}} \cdot 100 [\%]$$

Die Holzfeuchte wird bei ... das

**Infopaket  
Scheitholz  
36,95 €**

Foto: KRÄMER

KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.



# Infopaket **Qualitätssicherung**

## Qualitätssicherung von Scheitholz

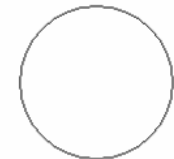
Georg Krämer / Karl Ernst Heise



Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer



Holzfachschule Bad Wildungen  
Wissens-DVD 2012  
**BRENNHOLZ**



Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung



LEADER-PROGRAMM  
Europäischer Sozialfonds



Qualifizierungsinitiative  
des Bundesministeriums für Wirtschaft und  
Technologien



Europäische Holzwerke  
e.V. (EHLW)



Bundesverband Holzhandwerk  
und Holzgewerbe

Das Projekt "Gesundes Brennholz" wurde aus Mitteln des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung und der Europäischen Union - Europäischer Sozialfonds - Holzfachschule Bad Wildungen finanziert sowie durch den Bundesverband Brennholzhandel & -produktion e.V. (BuVBB) unterstützt.



**Infopaket  
Qualitätssicherung  
24,95 €**

Haftungsausschluss: Die Holzfachschule Bad Wildungen übernimmt keinerlei Haftung für

Haftungsausschluss: Die Holzfachschule Bad Wildungen übernimmt keinerlei Haftung für

KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.



# HACKSCHNITZEL-HEIZUNGEN



Gefördert durch:

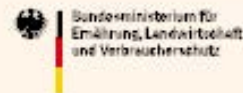


aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



## Marktübersicht

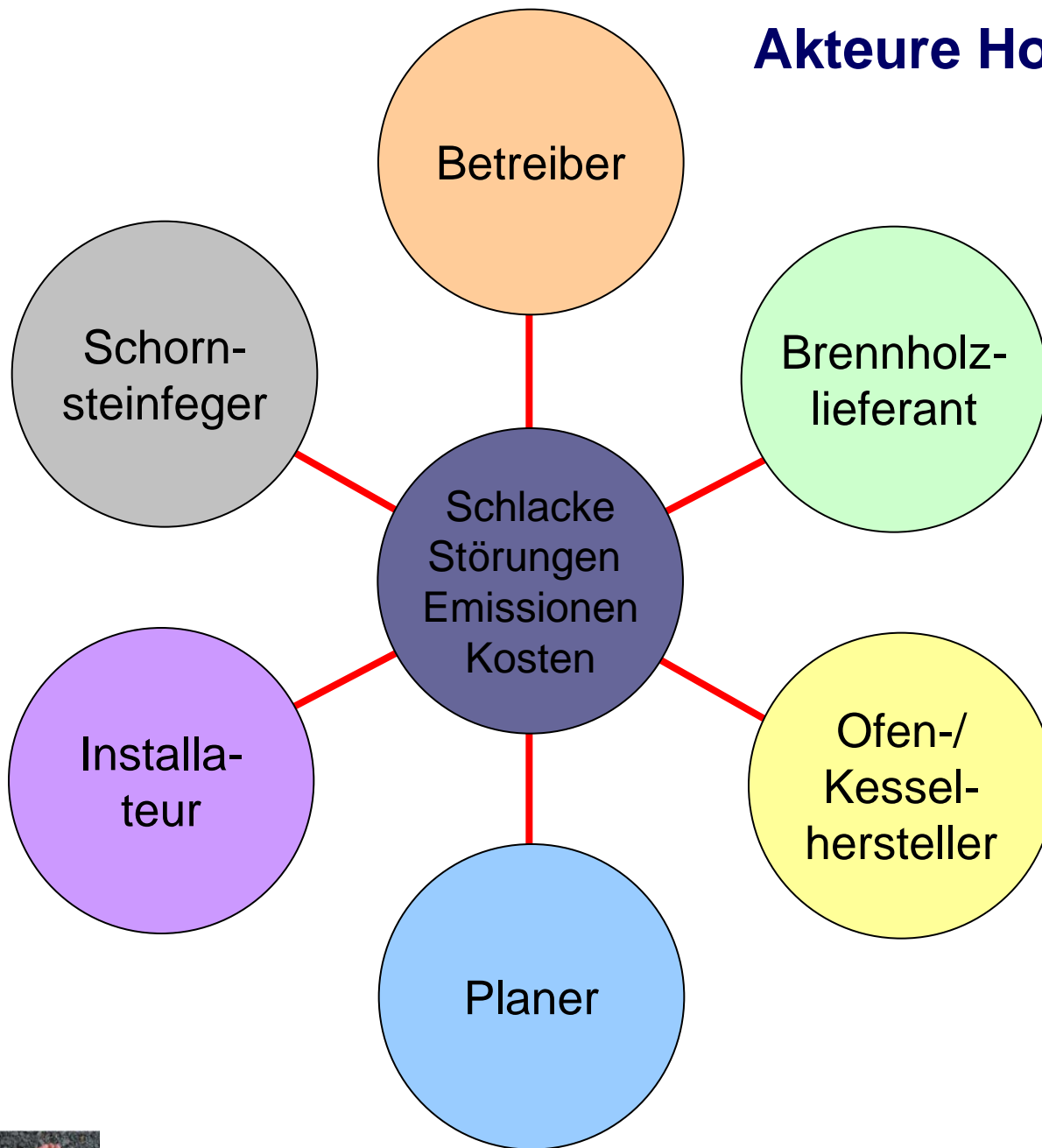
### Scheitholzvergaser-/Kombikessel



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

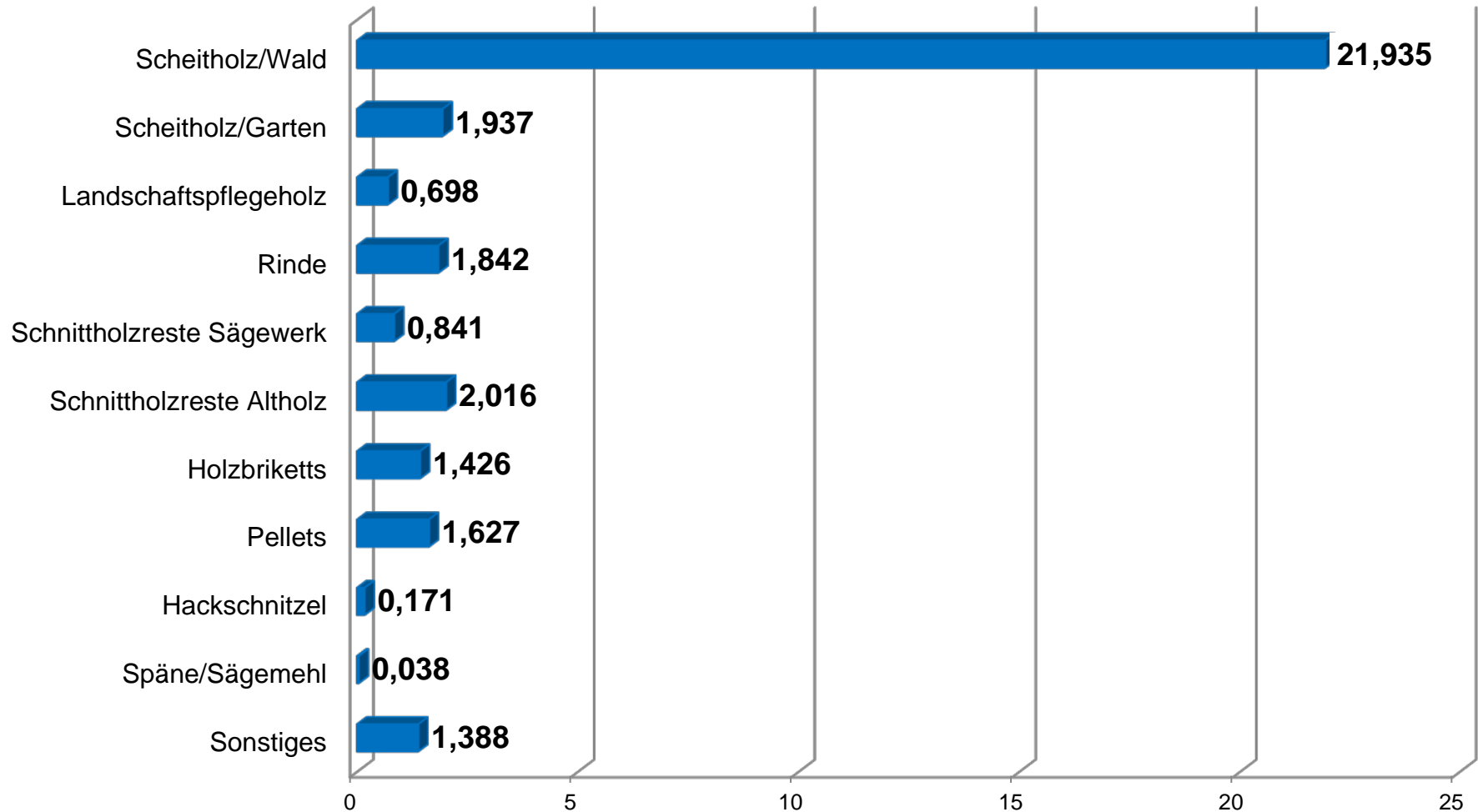


# Akteure Holzenergietechnik





# Brennholz / Energieholzeinsatz in privaten Haushalten (2010) in Festmeteräquivalent



Quelle: MANTAU (2012): Energieholzverwendung in privaten Haushalten im Jahr 2010



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Rohholzsortiment – Arbeitsverfahren – Verwendung

## Rohholzsortimente:

- stehend / liegend (Untergrund, Lagerdauer)
- Fäll- / Aufbereitungszeitpunkt
- Holzarten
- Stamm-, Ast-, Kronenholz
- Dimension
- Herkunft
- naturbelassen: Forst, KUP, LPH, Holzgewerbe

## Arbeitsverfahren:

- Klassifizieren
- Sortieren – Entasten – Entrinden
- Hacken – Mahlen – Schreddern
- natürlich / technisch Trocknen
- Sortieren – Sieben – Sichten (– Pressen)
- Lagern
- Transportieren

## Verwendungszweck:

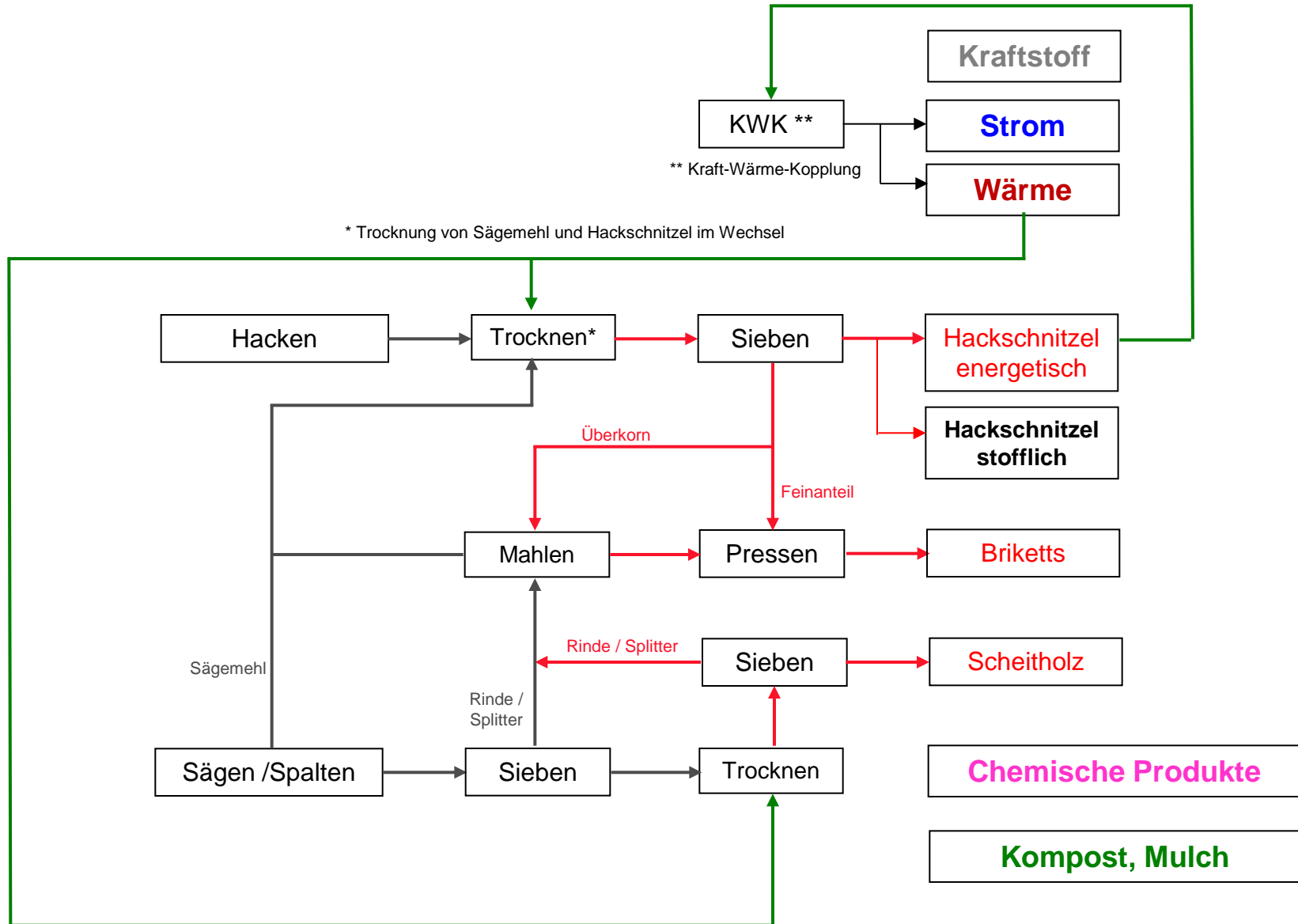
- stofflich (z.B. Spanplatte, Papier)
- chemisch (z.B. Holzkohle, Essig)
- biologisch (z.B. Mulch, Kompost)
- energetisch (z.B. Briketts, Wärme, Strom, Kraftstoff)

## Eigenschaften:

- Inhomogenität des Rohholzes  
z.B. Wurzelanlauf, Splint-, Ast-, Kernholz
- Holzartenzusammensetzung  
z.B. hartes / weiches Holz, Nadel-/ Laubholz
- Rohdichteunterschiede  
(z.B. Kern-, Splint-, Astholz)
- Feuchteverteilung  
(z.B. Kern-, Splint-, Astholz, Wurzelanlauf)
- Anfangsholzfeuchte
- Rindenanteil
- Chlorgehalt, (Stickstoff)
- Schwermetalle
- Ascheanteil
- Nährstoffe
- Fremd-/ Störstoffe



# Verwertung von Restholz (~ 50% des gesamten Rohholzes)



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Gliederung

1. Einführung
2. Beschaffungsmöglichkeiten
3. Normen und Qualitätsstandards für Scheitholz / Holzhackgut
4. Lagerung
5. Ausblick



# Beschaffung von Scheitholz

- gewerblich: Durchforstung / Landschaftspflege / Baumschnitt
- Selbstwerbung: Aufarbeitung im Wald und zu Hause
- Direktwerbung ab Waldweg: Meterholz oder Langholz
- Brennholzbetrieb: Langholz, Meterholz, oder auf Ofenmaß (feucht)
- Brennholzbetrieb: ofenfertig (lufttrocken) lose / abgepackt
- Großhandel: LKW-Ladungen in Boxen, Netz/Palette, Big-bag
- Einzelhandel: abgepackt in Raschelsack, Karton, Tasche



# Beschaffung von Holzhackgut

- gewerblich: Ernte / Durchforstung
- Garten-/ Landschaftspflege: Flurholz, Baumschnitt
- Holzindustrie: Industrierestholz: G-30-Hackschnitzel, feucht
- Eigenwald / Knickholz
- Lohnhacker: feucht-ungesiebt, direkt ab Wald
- Aufbereiter: trocken-gesiebt, trocken-ungesiebt, diverse Größen
- Entsorger / Handel: alle Sortimente
- Direktimport: Schiffsladungen





## Scheitholzproduktion im landwirtschaftlichem Nebenerwerb



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Abrechnung nach gebündeltem Raummeter [rm], feucht ...

Bezugsgröße: 1 rm = 1,00 m x 1,00 m x 1,04 m

- gespalten auf Lochmaß  $\leq 15$  cm
- getrocknet von  $> 65$  % auf 18-22% Holzfeuchte
- gesägt auf 25 cm oder 33 cm Länge
- abzgl. Sägemehl, Spreißel, lose Rinde
- dreimal verdichtet im Big-Bag 1,00 m x 1,00m x 1,20 m



... oder nach Gewicht  
... oder nach Heizwert abrechnen

KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.





# Hacken – Transportieren – Trocknen – Sieben – Lagern

- Hacker (Forstdienstleister / Maschinenring)

- Hakenliftcontainer (=Trockner) oder Kippanhänger

- Wärmequelle + Gebläse (Biogasanlage)

- Siebanlage

- überdachtes witterungsgeschütztes Lager



# Abrechnung von Holzhackgut nach:

- in Volumen [ $\text{m}^3$ ] oder Gewicht [ $\text{t}=\text{Tonne}$ ] oder Heizwert [ $\text{kWh}$ ] oder [ $\text{kJ}$ ]
- Rohholzsortiment (KUP, Waldrestholz, Sägerestholz, Landschaftspflegeholz)
- Holzart / Sortiment (z. B. Nadelholz, Hartholz, Pappel)
- Partikelgrößenverteilung (z. B. P45A oder G30)
- Wassergehalt in [%] (z. B. M20 oder W20)
- Aschegehalt in [%] (z. B. A2,5 = 2,5% Aschegehalt)
- Feinanteil (z. B. F10 = 10% Feinanteil bei ungesiebttem Waldrestholz)



# Holzhackschnitzel oder Holzhackgut?



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Warum technisch trocknen?

- Trocknen (und Sieben) sind Teil der Homogenisierung von Brennstoffen
- Erhöhung des Wirkungsgrades der Feuerung
- bessere Holzgaserzeugung
- effizientere Verbrennung
- Reduzierung von Emissionen
- längere technische Nutzungsdauer der Feuerungsanlage
- dauerhafte und Platz sparendere Lagerung von Holzhackgut
- geringere Störanfälligkeit der Feuerungsanlage
- Erhöhung des Heizwertes
- Erhöhung der Rohstoffausbeute durch Trocknung



# Warum sieben?

- zur Homogenisierung unterschiedlicher Rohholzsortimenten
- Erzeugung eines definierten Brennstoffes
- Reduzieren von Fein-/ Ascheanteil und Staubemissionen
- Erhöhung der Wertschöpfung
- Halberzeugnis für diverse Verwendungszwecke
- bedarfsgerechte Dosierung von Lieferungen möglich



# Gliederung

1. Einführung
2. Beschaffungsmöglichkeiten
3. Normen und Qualitätsstandards für Scheitholz / Holzhackgut
4. Lagerung
5. Ausblick



# zulässige Brennstoffe und Holzfeuchte nach 1. BImSchV

## Brennstoffe nach 1. BImSchV § 3 (1):

- Nr. 4.** naturbelassenes stückiges Holz, einschließlich anhaftender Rinde, z.B. Scheitholz, Hackschnitzel, Reisig, Zapfen
- Nr. 5.** naturbelassenes nicht stückiges Holz, z.B. Sägemehl, Späne, Schleifmehl oder Rinde
- Nr. 5a** Presslinge aus naturbelassenem Holz, z.B. Holzbriketts (DIN 51731: 5-1993), Holzpellets o.a. Presslinge vglb. Qualität

## Holzfeuchte nach 1. BImSchV § 3 (3):

*„(...) Feuchtegehalt unter 25 Prozent bezogen auf das Trocken- oder Darrgewicht des Brennstoffes (...)“*

bedeutet: Holzfeuchte **u < 25%** oder Wassergehalt **w < 20%**



# Feuchtebegriffe

**Wassergehalt w [%]** ist ein Fachbegriff in der Land- / Forstwirtschaft sowie für feste Biobrennstoffe (außer Scheitholz). Wassergehalt bezieht den prozentualen Anteil Wasser auf die Gesamtmasse an Holz + Wasser (=100%).

**Holzfeuchte u [%]** ist ein Fachbegriff in der Holzwirtschaft sowie für Scheitholz. Holzfeuchte bezieht den prozentualen Anteil Wasser auf Masse des darrtrockenen (wasserfreien) Holzes (=100 %).

**Feuchtegehalt, Restfeuchte, Feuchte** sind allgemeine, umgangssprachliche oder unbestimmte Feuchtebegriffe ohne Bezugsbasis.

$$w = \frac{\text{Feuchtgewicht} - \text{Trockengewicht}}{\text{Feuchtgewicht}} \times 100 [\%]$$

$$u = \frac{\text{Feuchtgewicht} - \text{Trockengewicht}}{\text{Trockengewicht}} \times 100 [\%]$$

**Umrechnung von u → w und w → u:**

$$u = (100 \times w) / (100 - w) \times 100$$

$$w = (100 \times u) / (100 + u) \times 100$$

**Beispiel:**  $u = 25\% \rightarrow w = (100 \times 25) / (100 + 25) = 20\%$





# IBT-Richtlinie zur Messung und Bestimmung der Brennholzfeuchte

## Aufgeführt im Literaturhinweis der FprEN 15234-5:2011



Foto: KRÄMER



Foto: KRÄMER



Foto: KRÄMER



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# EN 14961-5 Klassifizierung von Scheitholz (Quelle: FprEN14961-5:2010 Tab. 1)

Normativ	Eigenschafts- klasse	Einheiten	A1		A2	B		
	Herkunft und Quelle		1.1.3 Stammholz 1.2.1 Chemisch unbehandelte Holzrückstände		1.1.1 Vollbäume ohne Wurzeln 1.1.3 Stammholz 1.1.4 Waldrestholz	1.1.1 Vollbäume ohne Wurzeln 1.1.3 Stammholz 1.1.4 Waldrestholz		
	Holzart <sup>a</sup>		ist anzugeben				ist anzugeben	
	Durchmesser, $D^{b, c}$	cm	D2	$\leq 2$		D15	$\leq 15$	D15+ > 15 (tatsächlicher Wert ist anzugeben)
			D5	$2 \leq D \leq 5$				
			D10	$5 \leq D \leq 10$				
			D15	$10 \leq D \leq 15$				
			D15+	> 15 (tatsächlicher Wert ist anzugeben)				
	Länge, $L^{b, d}$	cm	L20	$\leq 20$		L33	$\leq 33$	L50 $\leq 50$ L100 $\leq 100$
			L25	$\leq 25$				
		L33	$\leq 33$					
		L50	$\leq 50$					
		L100	$\leq 100$					
Wassergehalt, $M^{b, f}$ EN 14774-1, EN 14774-2	m-% Bezugsbasis Feuchtmasse	M20	$\leq 20$		M25	$\leq 25$	M35 $\leq 35$	
		M25	$\leq 25$					
Wassergehalt, $U^{b, f}$	m-% wasserfreie Bezugsbasis	U25	$\leq 25$		U33	$\leq 33$	U54 $\leq 54$	
		U33	$\leq 33$					
Volumen oder Masse	m <sup>3</sup> Raum- oder Schüttvo- lumen oder kg	Beim Verkauf im Einzelhandel ist anzugeben, ob Volumen oder Masse verwendet wird.						
Volumenanteil an Spaltholz	% der Stücke	$\geq 90$ %		$\geq 50$ %	keine Anforderungen			
Die Schnittfläche		eben und glatt		keine Anforderungen	keine Anforderungen			
Fäulnis	% der Stücke	keine sichtbare Fäulnis		$\geq 5$ %	Wenn eine bedeutende Menge (mehr als 10 % der Stücke) Fäulnis vorhanden ist, sollte das angegeben werden. Im Zweifelsfall könnte die Partikel- dichte oder der Heizwert als Anhaltspunkt verwendet werden.			

# Partikelgrößen von Holzhackgut

## VERGLEICH DER HACKSCHNITZELKLASSEN UND SPEZIFIKATIONEN GEMÄß ÖNORM M7 133 UND EN 1496 1-1 MABE, PARTIKELGRÖSSE DER HACKSCHNITZEL P (mm)

ÖNORM M7 133		DIN EN 1496 1-1		
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>

Quelle: FNR 2013: Hackschnitzelheizungen Marktübersicht, S. 2



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Wassergehalt und Aschegehalt von Holzhackgut

## WASSERGEHALT M (Masse-% im Anlieferungszustand)

ÖNORM M7133		DIN EN 14961-1	
Klasse	Klassengrenzen	Klasse	Beschreibung
W20	< 20 %	M10, M15, M20	trocken
W30	20 - 30 %	M25, M30	lagerfähig
W35, W40	30 - 40 %	M35, M40	begrenzt lagerfähig
W50	40 - 50 %	M45, M50	feucht
		M55	feucht
		M55+	erntefrisch

## ASCHEGEHALT A (Masse-%, wasserfreie Bezugsbasis)

ÖNORM M7133	DIN EN 14961-1	
Klasse	Klasse	Beschreibung
A1 (< 1 %)	A0.5, A0.7, A1.0	< 0,5, 0,7 bzw. 1 %
A2 (1 - 5 %)	A1.5, A2.0, A3.0, A5.0	< 1,5, 2 bzw. 3 %
	A7.0	< 7 %
	A10.0	< 10 %

Quelle: FNR 2013: Hackschnitzelheizungen  
Marktübersicht, S. 2



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.

# Gliederung

1. Einführung
2. Beschaffungsmöglichkeiten
3. Normen und Qualitätsstandards für Scheitholz
4. Lagerung
5. Ausblick



# Lagerung von Scheitholz

- auf befestigtem Platz (Schotter, Asphalt, Pflaster)
- Abdeckung gegen Niederschlag (ab September bis März)
- feuchtes Scheitholz mit Abstand vom Boden lagern
- Meterscheite im kreuzweise / parallel (Bündel) aufsetzen bis April
- trockenes Scheitholz nicht im Sommer im unbelüftetem Raum lagern



# Lagerung von Holzhackgut

- auf befestigtem Platz (Asphalt, Pflaster)
- Abdeckung gegen Niederschlag
- feuchte Haufwerke nicht höher als 4 m (Selbstentzündung ab Herbst)
- Verhindern von Feuchtenestern durch Umschichten
- feuchtes Holzhackgut im Folientunnel beschleunigt trocknen + lagern

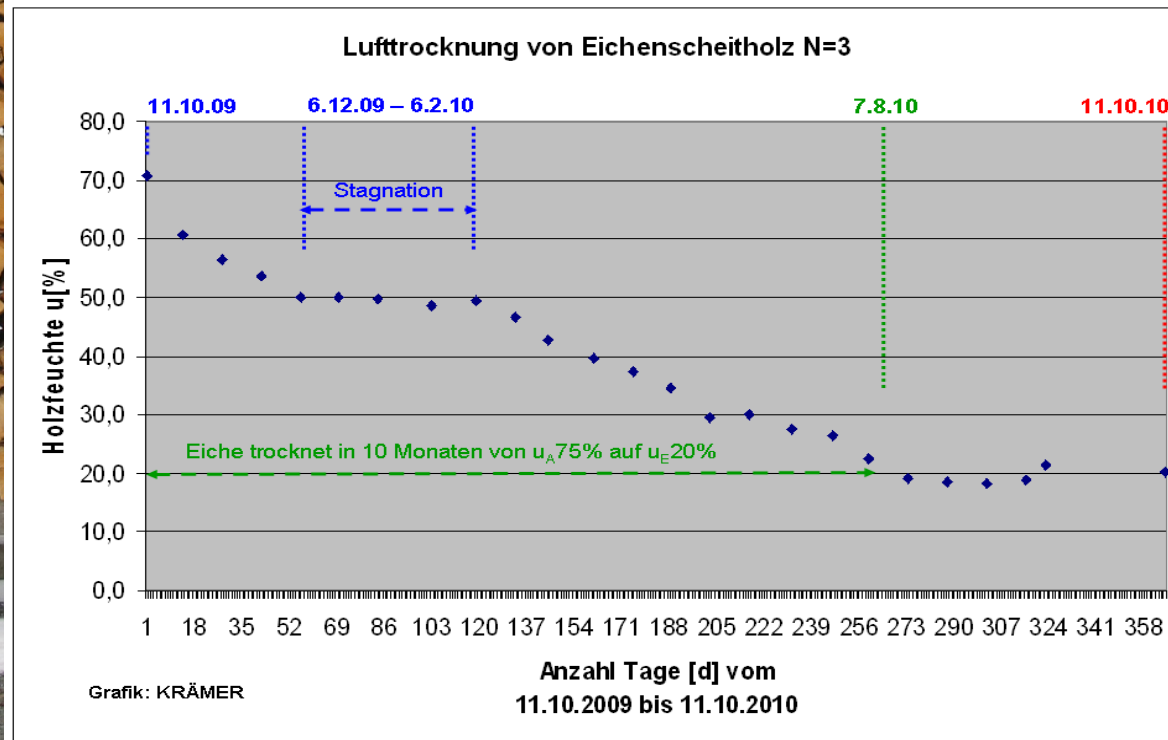


# 33 cm langes Eichenbrennholz ist nach 10 Monaten lufttrocknen



Foto: KRÄMER

- Mobilisierung von zusätzlichem Brennholz.
- ca. 10 % der Waldfläche ist mit Eiche bestockt
- Eichenrestholz konkurriert kaum mit stofflicher Nutzung
- Eichenbrennholz kann in weniger als 1 Jahr natürlich getrocknet werden
- Gerbstoffe aus Eichenbrennholz wirken vor allem in Verbindung mit zu hoher Feuchte korrosiv



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.



# Schimmelpilz – kein normatives Qualitätskriterium

Schimmelpilzbefall kann hygienisch und ästhetisch problematisch sein, bedeutet aber keinen Heizwertverlust und ist bei richtiger Lagerung und Trocknung meist vermeidbar.

## Empfehlung zum praktikablem Umgang mit Schimmelpilz auf Scheitholz:



- Schimmeliges Brennholz vermeiden oder aussortieren.
- Kundeninformation über oxidative Verfärbungen, chem. Reaktionen durch Gerbsäure mit Eisenionen, bakterielle Verfärbungen (Bläue), Schimmelpilz und richtige Lagerung.
- Sichtprüfung des gelieferten Holzes bei Warenannahme
- Schriftliche Bestätigung des Kunden, dass das Brennholz entweder in Ordnung ist (= kein Schimmel). Oder bei genauer Prüfung wird die Anzahl mit Schimmel befallener Scheite reklamiert.
- Weisen weniger als 5 % der Scheite auf dem Hirnholz Schimmel auf, ist die gelieferte Charge in Ordnung. Wandlung einzelner Scheite bei nächster Lieferung kann zusätzlich vereinbart werden.
- Schimmelpilzbefall auf Spaltfläche und Rinde weist auf Trocknungs- oder Lagerfehler hin –auch wenn durch Trocknung eine Holzfeuchte  $u < 25\%$  vorliegt. Dann gilt die Lieferung dennoch nicht als ordnungsgemäß.
- Ausschluss nachträglicher Reklamationen von unsachgemäßer Einlagerung von lufttrockenem Brennholz (z.B. nicht natürlich belüftet oder relative Luftfeuchtigkeit  $\phi > 80\%$ ).

# Gliederung

1. Einführung
2. Beschaffungsmöglichkeiten
3. Normen und Qualitätsstandards für Scheitholz
4. Lagerung
5. Ausblick



# Ausblick Holzhackgut

- Holzhackgut kann durch Trocknen und Sieben homogenisiert und sowohl stofflich als auch energetisch (universell) hochwertig verwendet werden, z.B. für Fallschutz, Räuchern, Pilzsubstrat, Tierstreu, Reithallen usw.
- alle Holzarten können problemlos verwendet werden
- trockene Siebrückstände / Feinanteile können brikettiert werden
- trockenes fraktioniertes Grobhackgut + kleine Holzbriketts eignen sich für störungsarmen Betrieb von Holzgas-BHKWs oder als Anmachholz für Scheitholzfeuerungen
- Feines trockenes gesiebtes Holzhackgut (P16A) eignet sich als Konkurrenz- oder Komplementärbrennstoff zu Pellets in privaten Kleinfeuerungen
- Sortiergewinne bei Rohholzeinkauf möglich
- Hochwertige Erzeugung von Qualitäts-Holzhackgut aus unterschiedlichen Rohholzqualitäten möglich durch Homogenisieren (= Trocknen + Sieben)



# Entwicklung eines **Mobiltrockners**



**Reduzierung der Trockendauer**

**höhere Energie- und Ressourceneffizienz für Holzhackgut**

**Trocknen auf gewünschte (gleichmäßige) Endfeuchte**

**höhere Wirtschaftlichkeit**



# Ausblick Scheitholz

- Qualitätsanforderungen steigen (sauber, rindenfrei, schön, trocken)
- Begrenzung der Rohholzmenge auf Derbholzgrenze ( $D \geq 7\text{cm}$ )
- **Scheitholz als Luxusmarkt hat dauerhaft Hochkonjunktur**
- Scheitholz wird zunehmend abgepackt
- **Scheitholzproduktion wird zunehmend professionalisiert und mechanisiert**
- private Selbstwerbung wird zugunsten gewerblicher Nutzung zurückgehen
- Scheitholzfeuerungen werden energieeffizienter und emissionsärmer
- **Importanteil wird steigen**
- Nachhaltigkeit und Naturschutz reglementieren Scheitholzmenge
- Immissionsschutz und Ökobilanz verteuern Wärme aus Scheitholz
- **sinkende Mineralölsteuern werden durch alternativen Energien kompensiert**
- **Änderung des Betreiberhaltens** (Lagertrocknen, Feuer machen) erforderlich
- **Betriebe müssen** bei kleiner Gewinnmarge **mehr / andere Produkte** umsetzen und effizienter produzieren oder Importware anbieten



# Gescheites Brennholz

- wärmt einmal mehr als gewöhnliches Scheitholz
- beruhigt doppelt nach aufregenden Gesprächen mit Kunden / Experten
- ist garantiert lufttrocken: Kernfeuchte kann einfach entfernt werden
- auf Beratung durch Schornsteinfeger kann deshalb verzichtet werden
- konkurrenzfähig durch stoffliche und energetische Nutzung

neu !

**Gescheites  
Brennholz  
14,95 €**



Foto: KRÄMER

KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.



# Diese Informationsveranstaltung wurde unterstützt durch

- Gütegemeinschaft Wald- und Landschaftspflege e.V.
- Bundesverband Brennholzhandel und –produktion e.V.
- MEMMERT GmbH + Co. KG
- Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (KWF)
- Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR)
- Ing.-Büro Holztechnik Karl Ernst Heise
- Institut für Brennholztechnik IBT- Krämer



KRÄMER, G., 5.3.2013: Vortrag „ Beschaffungsmöglichkeiten, Qualitätsanforderungen und Lagerung von Holz als Brennstoff.“ Landwirtschaftskammer NRW / Institut für Brennholztechnik IBT-Krämer.