

Holzfeuerungskontrolle <70 kW

Lagerung und Beurteilung des Holzbrennstoffs

AWEL/VZF-Weiterbildungstag 2010
25./26. Oktober 2010

Heinz Jenal



Stadt Zürich

Umwelt- und Gesundheitsschutz

Emissionsarmer Betrieb...?



Inhalt

- Anforderungen an den Holzbrennstoff
- Lagerung des Holzbrennstoffs
- Beurteilung des Holzbrennstoffs
- Anforderung an Kohle
- AWEL-Messempfehlung (CO-Messung)

Anforderung an den Holzbrennstoff

- In Holzfeuerungen dürfen nur Holzbrennstoffe nach Anhang 5 Ziffer 3 Absatz 1 LRV verbrannt werden, die aufgrund ihrer Art, Qualität und Feuchtigkeit für das Verbrennen in diesen Anlagen geeignet sind.
LRV, Anhang 3, Ziffer 521, Absatz 1
- In Holzfeuerungsanlagen mit einer FWL bis 70 kW darf kein Restholz gemäss Anhang 5 Ziffer 31 Absatz 1 lit. c LRV verbrannt werden, das bemalt, beschichtet, verleimt, behandelt oder in anderer Weise belastet ist. Kanton Zürich, Verordnung zum Massnahmenplan Luftreinhaltung
> Verbrennungsverbot für belastetes Restholz
- Bedienungsanleitung/Technische Unterlagen HolzfeuerungsHersteller
- Im Zweifelsfall >Brennstoff: Aschetest, Bestimmung der Holzfeuchte
>Emissionen: Rauchbildkontrolle, CO-Messung



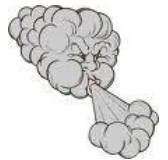
Lagerung und Beurteilung von Stückholz (1/3)



- Brennholz nach dem Einschlag möglichst schnell spalten.
 - > Verhindert Pilzbefall (Erhaltung des Energieinhalts)
- Ideal: Grösse der Scheite an Feuerungsanlage anpassen.
 - > Schnellere Trocknung durch grössere Oberfläche des Holzes
- Länge der Scheite. Faustregel:
 - > Cheminées, Kaminöfen: 25 cm
 - > Kachelöfen, grosse Kaminöfen: 33 cm
 - > Grosse Kachelöfen, zentrale Holzessel: ab 50 cm


Lagerung und Beurteilung von Stückholz (2/3)

- Frisch geschlagenes Stückholz: sonniger und wind-exponierter Lagerort mit trockenem Untergrund (Rundhölzer). Abstand zur Wand hinter Stapel: 5 - 10 cm breiter Spalt.
- Vorgezogenes Dach als Regenschutz. Holz nicht mit Plastikfolien abdecken (Schwitzwasser).
- Brennstofflager für immer mindestens 2 Heizperioden.
- Ideal: Tagesverbrauch in beheizten Räumen lagern.
> Weitere Trocknung und Erwärmung des Brennholzes



Lagerung und Beurteilung von Stückholz (3/3)

- Sichtkontrolle:
 - > Genügend luftgetrocknetes Holz verfügbar (24 Monate Trocknung)
 - > Messung der Holzfeuchte (Überwachung des Trocknungsprozesses)
 - > Chargeneinteilung (Kundenberatung)
- Trocknungsprozess von Stückholz unter optimalen Bedingungen.

	Wassergehalt w	Holzfeuchte u	Heizwert Hu
 Waldfrisch:	~50%	~100 %	~2.0 kWh/kg
1 Jahr gelagert:	20 - 25%	25 - 33%	~3.4 kWh/kg
2 Jahre gelagert:	15 - 20%	18 - 25%	>4.0 kWh/kg

- Geeignetes Holz für die verbesserte Anfeuerungsmethode.
 - > Tannenholzscheite mit ca. 4 cm Querschnitt

Lagerung und Beurteilung von Hackschnitzeln (1/4)



- Wassergehalt frischer Hackschnitzel: ca. 50%
 - > Lagerung: Schimmelgefahr und Substanzverlust durch Abbau
 - > Frische Hackschnitzel schnell verfeuern (in geeigneten Anlagen)
- Ideal: Geschlagenes Holz vortrocknen bis Wassergehalt ca. 30% (ca. ½ Jahr lagern) und anschliessend häckseln.
 - > Kein Pilzwachstum bei einem Wassergehalt <30%
- Vorgetrocknete Hackschnitzel in luftigen Lagerhallen lagern.
 - > Grobe Schnitzel mit wenig Fein- und Grünanteil trocknen besser

Lagerung und Beurteilung von Hackschnitzeln (2/4)

- Wichtig: Max. Wassergehalt der Hackschnitzel muss auf die Feuerung abgestimmt sein (Herstellerangaben beachten).
- Holzfeuerungen <70 kW (Unterschub- und Vorschubrostfeuerungen).
 - > Faustregel: Nur vorgetrocknete Hackschnitzel (Wassergehalt <25%)
- Zu feuchte Hackschnitzel: Verbrennungstemperatur sinkt <700 °C.
 - > Unvollständige Verbrennung, CO-EGW überschritten, Gerüche
- Bei Verdacht auf übermässigen Emissionen:
 - > CO-Messung bei **Teil-** und Vollast durchführen
 - > Bei Geruchsbeschwerden zusätzlich Glutbettunterhalt beurteilen
 - > Wassergehalt Hackschnitzel bestimmen

Lagerung und Beurteilung von Hackschnitzeln (3/4)

- Rauchbildkontrolle an Hackschnitzelfeuerungen
 - > Grobbeurteilung der Brennstofffeuchte
 - > Beurteilung der Verbrennungsqualität nur mit CO-Messung

Vorgetrocknete Hackschnitzel



Frische Hackschnitzel



Quelle: AfU AR

Beurteilung und Lagerung von Hackschnitzeln (4/4)

- Hackschnitzelqualitäten (bei der Sichtkontrolle beurteilen)



Gute Qualität		Schlechte Qualität	
niedrig	Wassergehalt	hoch	
niedrig	Grünanteil	hoch	
scharfkantig	Form	„zerbreit“	
niedrig	Feinanteil	hoch	

Quelle: Bayerische Forstverwaltung

Lagerung und Beurteilung von Pellets (1/2)



- Pellets werden in Säcken oder in speziellen Lagerräumen aufbewahrt. Wichtig:
 - > Pellets nehmen bei der Lagerung Feuchte auf
 - > Deshalb: Pellets müssen möglichst trocken gelagert werden
 - > Bei starker Quellung (Feuchteaufnahme) zerfallen Pellets und werden unbrauchbar

- Anforderungen an die Pellets nach LRV
 - > Naturbelassenes Holz
 - LRV, Anhang 5, Ziffer 31 Absatz 1 lit. b
 - > Natürliche Gleitmittel, welche keine höheren Emissionen verursachen
 - LRV, Anhang 5, Ziffer 32

Lagerung und Beurteilung von Pellets (2/2)

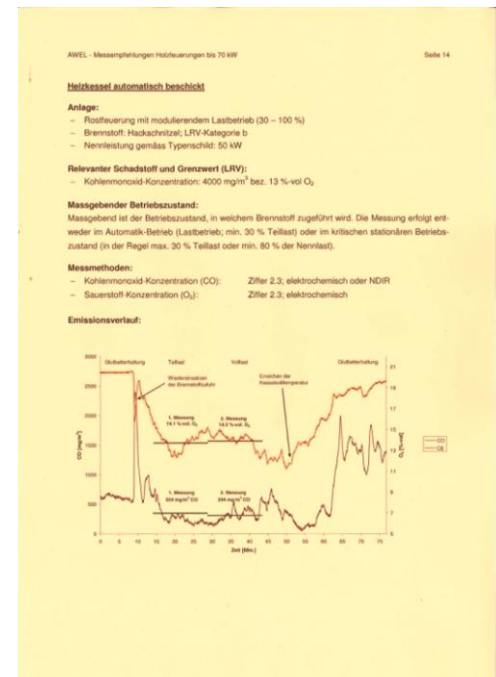
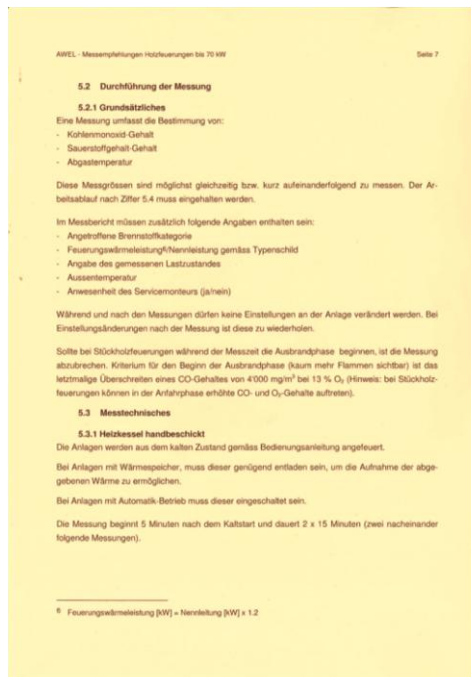
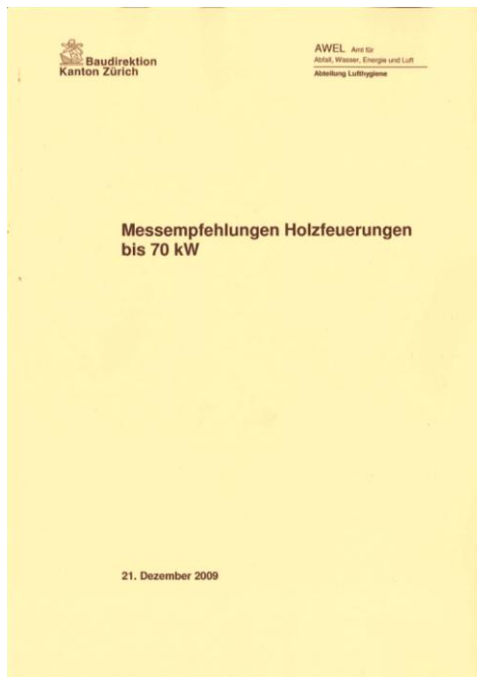
- **Produktenormen Pellets:**
 - > bis 2010: SN 166000 (CH), DIN 51731 (D), ÖNORM M 7135 (Ö),
DINplus (DIN 51731 + ÖNORM M 7135)
 - > ab 2011: EN 14961-2 (EU + CH)
- Vor Betreten des Lagerraums mindestens 15 Minuten lüften und Heizung abschalten.
- **Sichtkontrolle:**
 - > Pellets auf übermässige Abreibung oder Quellung prüfen
 - > Produktnorm prüfen (sichert konstante Brennstoffqualität)
- Bei Verdacht auf übermässige Emissionen:
 - > CO-Messung

Anforderung an Kohle

- Anforderungen an Kohle nach LRV :
 - > In Feuerungen bis 1MW darf nur Kohle, Kohlebriketts und Koks mit einem Schwefelgehalt von höchstens 1%-Masse verwendet werden.
LRV, Anhang 3, Ziffer 513
- Verfeuern von Kohle verursacht erhöhte Geruchsemissionen.
 - > Auf Kohle verzichten (Kundenberatung)
 - > Kohle nur in geeigneten Anlagen verbrennen
(Bedienungsanleitung HolzfeuerungsHersteller)
 - > Hohe Verbrennungstemperaturen erforderlich
- Sichtkontrolle:
 - > Produktangaben prüfen (Schwefelgehalt)
- Bei Verdacht auf übermässige Emissionen:
 - > CO-Messung (Achtung: EGW 4000 mg/m³ bez. 7%-vol. O₂)

AWEL-Messempfehlung Holzfeuerungen <70 kW

Übergangslösung im Kt. Zürich bis definitive BAFU-Messempfehlung verfügbar ist



Download unter www.awel.zh.ch

Merkblätter und Infos

- Allgemeine Informationen

www.fairfeuern.ch

- Lagerung von Brennholz

- > Stückholz

- > Hackschnitzel

- > Pellets

- > Energieinhalt Holz

- > Wassergehalt Holz

www.waldwissen.net/themen/lwf_liste_merkblaetter_2004_DE



Besten Dank für Ihr Interesse!

