



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
WIEN  
Vienna University of Technology



## Prüflabor für Feuerungsanlagen

am Institut für Verfahrenstechnik,  
Umwelttechnik und Technische  
Biowissenschaften

Getreidemarkt 9/166  
A-1060 Wien

Email: emmanuel.padouvas@tuwien.ac.at

Tel.: ++43 1 58801 /166083

Fax: ++43 1 58801 /15999

## Bericht

### über

# Emissionsmessungen am 5 MW Biomassekessel der Güssinger Fernwärme Ges.m.b.H

Auftrags-Nr.	PL-15015/2-M
Sachbearbeiter	E. Padouvas L. Kleemann
Seitenanzahl des Berichtes	6
Seitenzahl des Anhanges	0

Bericht erstellt	am: 17.03.2015 von: E. Padouvas	Bericht freigegeben	am: 33.03.2015 von: H. Hofbauer
------------------	------------------------------------	---------------------	------------------------------------

INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK  
UMWELTECHNIK UND  
TECHN. BIOWISSENSCHAFTEN  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
A-1060 WIEN, GETREIDEMARKT 9/166

Im Falle einer Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieses Berichtes darf der Inhalt nur wort- und formgetreu wiedergegeben werden.

Auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung unter Berufung auf den Bericht bedarf der schriftlichen Genehmigung des Prüflabors für Feuerungsanlagen.

## 1 Auftraggeber

Güssinger Fernwärme Ges.m.b.H.

Wiener Straße 19a

7540 Güssing

## 2 Aufgabenstellung

Vom Auftraggeber wurde die Durchführung von Emissionsmessungen an der 5 MW Biomasseverbrennungsanlage der Güssinger Fernwärme Ges.m.b.H. zum Nachweis der Erfüllung der technischen Auflagen der Bezirkshauptmannschaft Güssing beauftragt.

## 3 Beschreibung der Anlage

In der Abbildung 1 ist eine schematische Darstellung des 5 MW Biomassekessels zu sehen. Der Brennstoff wird aus einem Bunker mit einer Zubringschnecke und einer Stockerschnecke in den Brennraum gefördert. Der erste Teil des Brennraumes ist als Unterschubfeuerung ausgebildet. Der Brennstoff gelangt danach auf einen Schrägrost. Die Asche wird über eine Schleuse entfernt.

### Biomasseheisswasserkessel 2

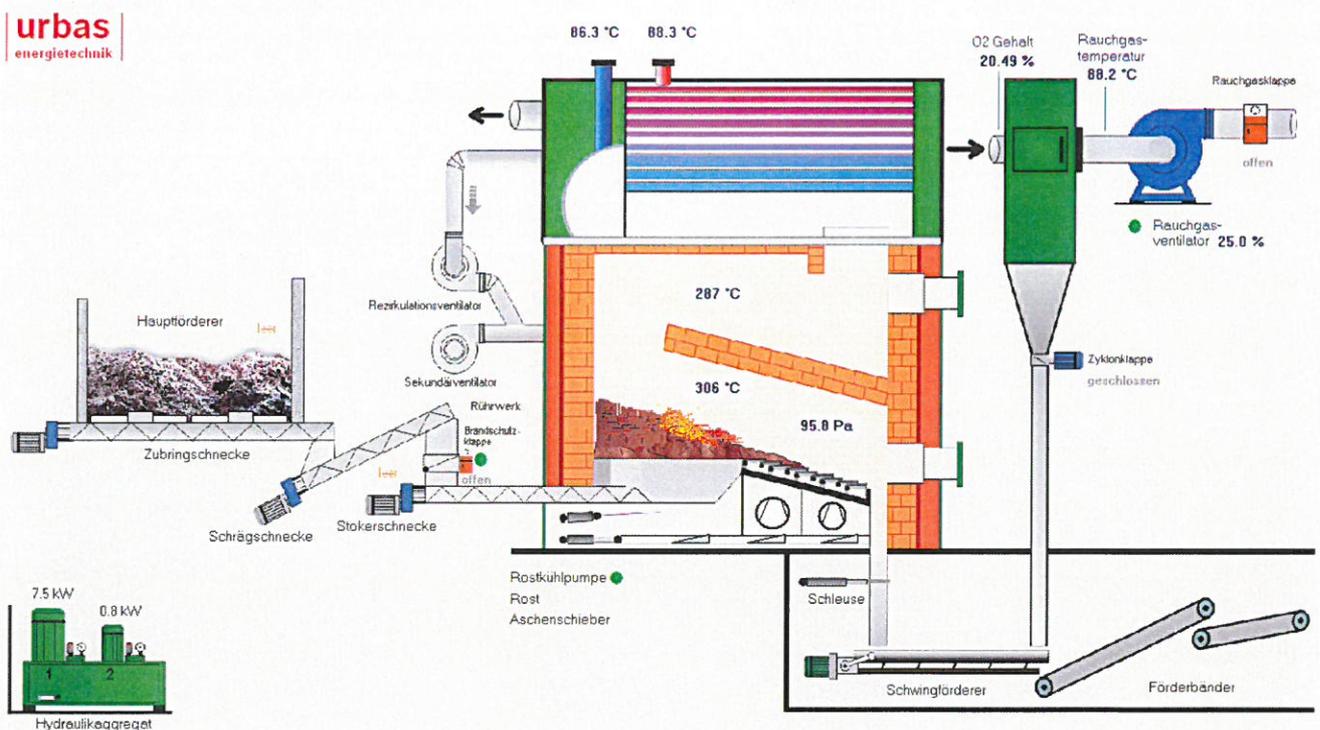


Abbildung 1: Schematische Darstellung des 5 MW Biomassekessels der Güssinger Fernwärme

Die Luftzufuhr wird in Primär- und Sekundärluft aufgeteilt. Die Ventilatoren für die Primärluft sind unterhalb vom Rost und der Sekundärluftventilator ist am Eingang der Nachbrennkammer angeordnet.

Die Abgase gelangen in den Kessel, der als Rauchrohrwärmetauscher ausgebildet ist. Über einen Multizyklon und einen Abgasventilator werden die Abgase in den E-Filter geleitet.

Ein Teil des Abgases wird rezirkuliert und vor dem Eingang der Nachbrennkammer eingedüst.

Die Verbrennung wird mit Hilfe einer Sauerstoffregelung betrieben.

## Typenschildangaben

Hersteller	Urbas Maschinenfabrik G.m.b.H. A-9100 Völkermarkt
Typ	UR-FRR-5000
Nennwärmeleistung	5000 kW
Fabr. Nr.	045-1745
Baujahr	1999
Wasserinhalt	915 l
Heizfläche	361 m <sup>2</sup>
Höchstzul. Betriebsdruck	6 bar
Prüfdruck	9 bar
Höchstzul. Betriebstemp.	110 °C
Brennstoff	Holzspäne, Hackgut (laut ÖNORM M7133) G30 bis G100 W10 bis W50

## 4 Messgeräte und Messverfahren

Im Folgenden werden die eingesetzten Messgeräte und Messverfahren angeführt.

### 4.1 Sauerstoff / Kohlendioxid / Kohlenmonoxid / Stickstoffoxide

Hersteller / Typ	: Emerson Process Management AG / MLT 4 IR IR IR PO <sub>2</sub>
Messprinzip	: Paramagnetisch (O <sub>2</sub> ) Infrarot (CO <sub>2</sub> , CO, NO)
Messbereich	: 0 - 25 % O <sub>2</sub> 0 - 25 % CO <sub>2</sub> 0 - 500 ppm CO 0 - 250 ppm NO
Messwertausgang	: analog: 0 bis ±20 mA bzw. 0 bis ±10 VDC
Kalibriergase	: Luft 15,12 % CO <sub>2</sub> in Stickstoff 150,3 ppm CO in Stickstoff 121,7 ppm in Stickstoff
Nullgas	: Stickstoff
Genauigkeit der Messung	: Untere Nachweisgrenze 1 % vom Messbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

### 4.2 Organische, gasförmige Kohlenwasserstoffe

Hersteller /Typ	: Testa 1230
Messprinzip	: Flammenionisationsdetektor (FID)
Messbereich	: 10, 100, 1000, 10000, ppm (automatisch umschaltbar)
Messwertausgang	: 0-10 V, 0-20 mA (analog)
Brenngas	: Wasserstoff 5.0

Brennluft	: Kohlenwasserstofffreie Luft
Kalibriergas	: 7,92 ppm Propan in Stickstoff
Nullgas	: Kohlenwasserstofffreie Luft
Genauigkeit der Messung	: Untere Nachweisgrenze 1 % vom Messbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

#### 4.3 Staub

Hersteller	: Ströhlein
Messprinzip	: Gravimetrisch
Entnahmesonde	: Einfachsonde nach VDI 2066 (aus korrosionsbeständigem Stahl mit glatten Innenwänden)
Staubsammlung	: In der Sonde sitzende Edelstahlhülsen mit Quarzwolle
Gasmengenmessung	: Gasuhr (Balgengaszähler)
Absauggerät	: Vakuumpumpe mit 4 m <sup>3</sup> /h Nennabsaugung. Der abgesaugte Teilgasvolumenstrom kann durch eine Bypassregelung einjustiert werden
Filterkonditionierung	: Trockenschrank (120 °C, ca. 4 Std.), Exsikkator (ca. 1 Std.)
Genauigkeit der Messung	: ± 5 mg/Nm <sup>3</sup>
Untere Nachweisgrenze	: 5 mg/Nm <sup>3</sup>

#### 4.4 Gastemperatur

Die Messung der Gastemperatur erfolgte mit einem NiCr-Ni Mantelthermoelement-Typ K.

#### 4.5 Messung der Abgasgeschwindigkeit

Die Abgasgeschwindigkeit wurde mit einem Flügelradanemometer gemessen.

Hersteller	: Testo
Typ	: 490
Messbereich	: 0,2 bis 60 m/s
<i>Messgenauigkeit</i>	: ± 2 %
<i>Auflösung</i>	: 0,1 m/s

#### 4.6 Luftfeuchte

Die Erfassung der Luftfeuchte erfolgte kontinuierlich mit einem Messgerät der Firma Testo Typ 175-H2.

#### 4.7 Registriergerät

Für die EDV-mäßige Erfassung der Messdaten wurden ein PC (Pentium) und das Datenerfassungssystem „Field Point“ der Firma National Instruments verwendet.

### 5 Durchführung der Messung

Die Messung wurde am 03.03.2015 von 8:00 bis 11:00 Uhr durchgeführt. Die Messstelle befand sich nach dem Elektrofilter.

Der Abgaskanal ist rechteckig (0,5 x 0,7 m) ausgebildet. Die Querschnittsfläche beträgt daher 0,35 m<sup>2</sup>. Die Messstelle entspricht der ÖNORM M 5861.

## 6 Messergebnisse

### 6.1 Brennstoff

Aus der Brennstoffförderung wurde eine Probe des Hackgutes entnommen. Die Brennstoffanalyse wurde vom Prüflabor für Feuerungsanlagen durchgeführt.

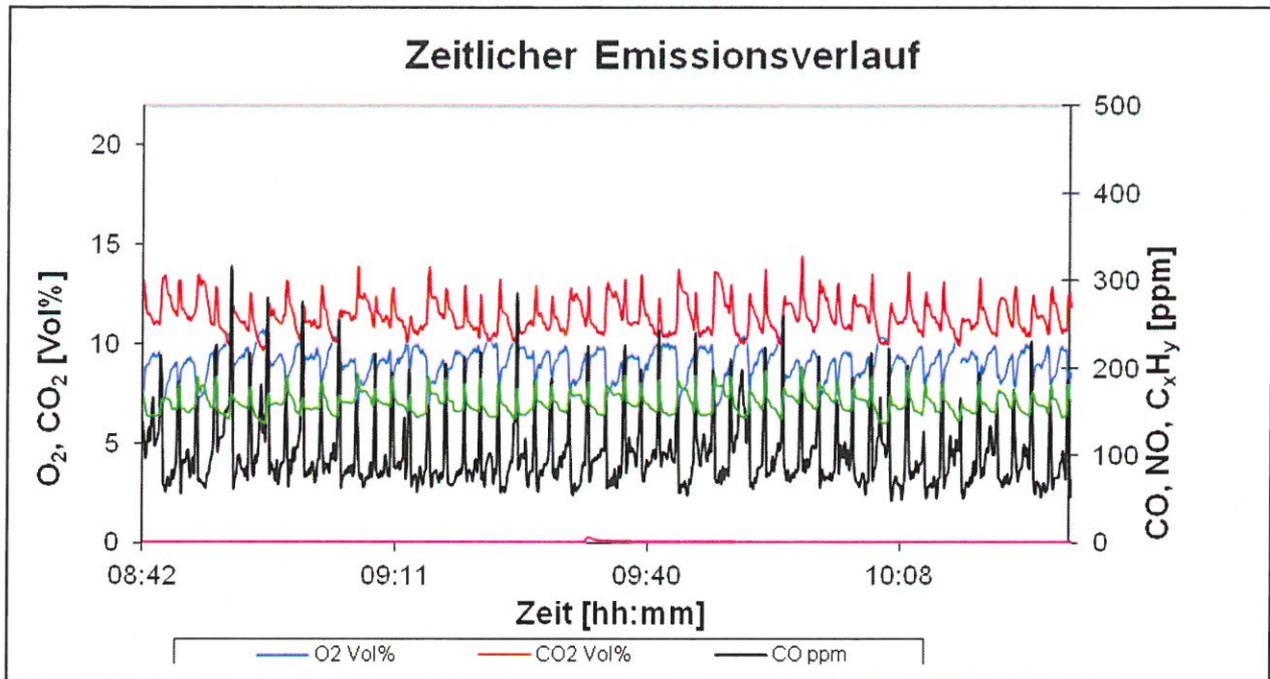
Brennstoffart: Hackgut

Wassergehalt	[Masse-%]	33,12
Aschegehalt	[Masse-%]	0,90
Kohlenstoffgehalt	[Masse-%]	32,16
Wasserstoffgehalt	[Masse-%]	4,13
Stickstoffgehalt	[Masse-%]	0,19
Brennwert $H_o$	[kJ/kg]	13254
Heizwert $H_u$	[kJ/kg]	11538

### 6.2 Messergebnisse

Der Biomassekessel wurde während der Messzeit mit ca. 70% der Volllast betrieben.

		1 HMW	2 HMW	3 HMW
		08:51 - 09:21	09:23 - 09:53	09:55 - 10:25
<b>Umgebungsbedingungen</b>				
Umgebungstemperatur	[°C]	9,6	8,6	8,2
Luftfeuchtigkeit	[%]	40,2	44,5	48,0
Luftdruck	[mbar]	976,6	976,6	976,6
<b>Abgas</b>				
mittlere Abgastemperatur	[°C]	133,4	132,2	133,0
mittlere Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	15,5	15,0	16,0
Abgasvolumenstrom	[Bm <sup>3</sup> /h]	19530	18900	20160
	[Nm <sup>3</sup> /h]	13123	12735	13560
<b>Emissionen gemessen</b>				
Sauerstoff	[Vol-%]	9,1	9,1	9,0
Kohlendioxid	[Vol-%]	11,4	11,3	11,4
Kohlenmonoxid	[ppm]	106	100	98
Stickstoffoxide als NO <sub>2</sub>	[ppm]	160	160	160
Organischer Kohlenstoff	[ppm]	< 2	< 2	< 2
Staub	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	40	48	46
<b>Emissionen, bezogen auf 13 Vol-% O<sub>2</sub> und Normzustand</b>				
Kohlenmonoxid	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	89	84	82
Stickstoffoxide als NO <sub>2</sub>	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	220	220	220
Organischer Kohlenstoff	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	<3	<3	<3
Staub	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	27	32	31



### 7 Vergleich der technischen Auflagen mit den Messergebnissen

In der folgenden Tabelle sind die von der Bezirkshauptmannschaft Güssing vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte für den 5 MW Biomassekessel der Fa. Güssinger Fernwärme G.m.b.H. angegeben. Zum Vergleich dazu sind die Messergebnisse, die bei den Messungen ermittelt wurden, angeführt. Die Werte sind in  $\text{mg}/\text{Nm}^3$ , bezogen auf 13 % Sauerstoff, angegeben.

Komponente	Einheit	Grenzwerte	gemessene Werte		
			1 HMW	2 HMW	3 HMW
Kohlenmonoxid	$[\text{mg}/\text{Nm}^3]$	< 100	89	84	82
Stickstoffoxide als $\text{NO}_2$	$[\text{mg}/\text{Nm}^3]$	< 250	220	220	220
Organischer Kohlenstoff	$[\text{mg}/\text{Nm}^3]$	< 50	<3	<3	<3
Staub	$[\text{mg}/\text{Nm}^3]$	< 50	27	32	31

Der Sachbearbeiter

*E. Padouvas*

Dipl. Ing. E. Padouvas

Der Zeichnungsberechtigte

*[Signature]*

Univ. Prof. Dr. Hofbauer

INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK  
 UMWELTECHNIK UND  
 TECHN. BIONOMISCHEN WISSENSCHAFTEN  
 TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
 A-1060 WIEN, GETREIDEMARKT 9/166