

FERNWÄRME NECKENMARKT  
REG. GENOSSENSCHAFT MBH

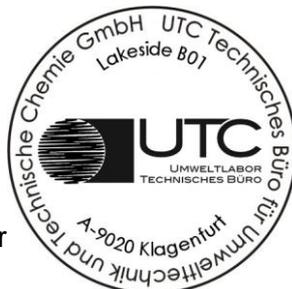
ELISABETHGASSE 18  
7311 NECKENMARKT

27. September 2010

## PRÜFBERICHT

<b>AUFTRAG</b>	EMISSIONSMESSUNG hinsichtlich Staub, NO <sub>x</sub> , CO, org. C und O <sub>2</sub>
<b>AUFSTELLUNGSORT</b>	<b>Kesselhaus - Fernwärme NECKENMARKT</b> 7311 Neckenmarkt, Lange Zeile 38
<b>ANLAGE / MESSORT</b>	<b>800 kW Biokesselanlage 3 - Abgaskamin</b>
<b>BETREIBER</b>	Fernwärme NECKENMARKT Reg. Genossenschaft mbH 7311 Neckenmarkt, Elisabethgasse 18
<b>VORSCHRIFT</b>	Feuerungsanlagen - Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997
<b>MESSWERTERMITTLUNG</b>	23. September 2010
<b>BERICHT NR.</b>	<b>E:1050110</b>

Eine vollständige oder auszugsweise Wiedergabe oder Vervielfältigung dieses Berichtes bedarf unserer ausdrücklichen, schriftlichen Genehmigung! Dieser Bericht besteht aus **8 Seiten** (inkl. Deckblatt - ohne Beilagen).



Dipl.-HTL-Ing. Günther Pichler  
Emissions-Messtechnik

Dipl.-Ing. Dr. Jürgen Maier  
Labor- und Prüfstellenleiter

Berichtsexemplar Nr.: ( )

UTC UMWELTLABOR GMBH

Gewerbepark 186 • 8212 Pischelsdorf  
Tel. +43 / 3113 / 3323-0 • Fax +43 / 3113 / 3323-4  
www.utc.co.at • labor@utc.co.at

UTC TECHNISCHES BÜRO  
F. UMWELTECHNIK U. TECHNISCHE CHEMIE GMBH

Lakeside B01 • 9020 Klagenfurt  
Tel. +43 / 463 / 21 86 07 • Fax +43 / 463 / 21 90 24  
www.utc.co.at • office@utc.co.at

# INHALT

	Seite
<b>I. BEFUND UND BEURTEILUNG DER EMISSIONSMESSUNGEN GEMÄSS FEUERUNGSANLAGENVERORDNUNG</b>	<b>1 - 3</b>
<hr/>	
<b>II. ALLGEMEINER TEIL</b>	<b>4 - 6</b>
1. Emissionsmessung und Besichtigung	4
2. Verwendete Prüfnormen / Messunsicherheit	4
3. Auftraggeber	5
4. Zeitpunkt der Messung und Besichtigung	5
5. Durchführung der Messungen	5
6. Angaben über die behördliche Genehmigung der Anlage	5
7. Gesetzliche Vorschriften (maximal zulässige Grenzwerte)	5
8. Angaben zur Anlage	6
9. Technische Daten	6
<b>III. BEILAGEN</b>	
Beilage 1	Schemaskizze
Beilage 2	Auswertung der Emissionsmessung (2/1 - 2/6)
Beilage 3	Trendkurven der Augenblickswerte (3/1 - 3/5)
Beilage 4	Verwendete Messgeräte (4/1 - 4/4)

Anlage	Bericht Nr. E:1050110
800 kW Biokesselanlage 3	Datum d. Messungen 23. September 2010

## B E F U N D

über die gemäß der Feuerungsanlagen - Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997  
an der Kesselanlage durchgeführten Emissionsmessungen

### Betriebsweise der Kessel während den Messungen

Kessel Nr.	3	3
Brennstoffwärmeleistung Lastzustand	Teillast	Volllast
in kW	351	794
in % der Nennleistung:	40	90

### B R E N N S T O F F

Art und Herkunft	Hackgut	Hackgut
Laut Önorm	M 7133	M 7133
Heizwert Hu (kJ/kg) (Durchschnittswert lt. Literatur)	11.000	11.000
Aschegehalt (% d. M.)	-	-
Schwefelgehalt (% d.M.)	-	-
Dichte (20°C, kg/l bzw. kg/m <sup>3</sup> )	-	-
Wassergehalt (%)	-	-

### BETRIEBZUSTAND DER ANLAGE WÄHREND DEN MESSUNGEN

Die mit Hackgut befeuerte Kesselanlage befand sich während der Messwertermittlung in einem stationären Betriebszustand.

Die Brennstoffwärmeleistung wurde aus der Abgasmenge und einem Heizwert von 11 MJ/kg (Durchschnittswert lt. Literaturangabe) errechnet.

Die Anlage wurde demnach bei der Verbrennung von Hackgut mit einer Auslastung von ca. 40 % im Teillastbereich und ca. 90 % im Volllastbereich betrieben.

Die Anlage ist je nach Auslastung über 24 Stunden pro Tag im Regelbetrieb.

## MESS-, ANALYSE- UND BEURTEILUNGSWERTE

Messergebnisse bezogen auf 273 K, 1013 mbar und nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf; die Einzelauswertungen und Angaben über Halbstundenmittelwerte sind in den als Beilage 2 enthaltenen Auswertungen ausführlich dokumentiert.

**Betriebszustand: TEILLAST (ca. 40 %)**

	Messergebnis lt. Protokoll	Beurteilungswert *)	Grenzwert **)
Staubgehalt (mg/Nm <sup>3</sup> )	22	19	150
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	54	45	250
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	134	111	250
Org. C (mg/Nm <sup>3</sup> )	2	1	20
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	-	-	-
O <sub>2</sub> (%)	11,3	13,0	-

\*) ... Nach FAV BGBI II Nr. 331/1997

\*\*\*) ... Nach FAV BGBI II Nr. 331/1997 (siehe auch Seite 5 - zul. Grenzwerte)

### SONSTIGE FÜR DIE EMISSIONSBEURTEILUNG MASSGEBLICHE ANGABEN

- Austrittshöhe der Emissionen über dem Boden	16 m
- Oberer lichter Durchmesser des Schornsteins	0,4 m
- Temperatur des Abgases im Messquerschnitt	83 °C
- Hauptgasstrom trocken (bez. auf 0 °C, 1013 mbar und 13 % O <sub>2</sub> )	1.175 Nm <sup>3</sup> /h
- Abgasmenge Ntrm <sup>3</sup> /kg bzw. Nm <sup>3</sup> Brennstoff (bez. auf 13 % O <sub>2</sub> )	10,21 m <sup>3</sup> /kg(m <sup>3</sup> )
- Abgasverlust	6,7 %

### BEURTEILUNG

Grenzwerte hinsichtlich:	Staub oder Rußzahl	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	org. C	CO
werden eingehalten	X	X	X	X
werden nicht eingehalten				

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Kesselanlage und bei Verwendung eines normgerechten Brennstoffes werden bei dem geprüften Betriebszustand der Anlage (w.o.e.) die lt. FAV BGBL II Nr. 331/1997 als maximal zulässig erachteten Emissionsgrenzwerte eingehalten.

## MESS-, ANALYSE- UND BEURTEILUNGSWERTE

Messergebnisse bezogen auf 273 K, 1013 mbar und nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf; die Einzelauswertungen und Angaben über Halbstundenmittelwerte sind in den als Beilage 2 enthaltenen Auswertungen ausführlich dokumentiert.

**Betriebszustand: VOLLAST (ca. 90 %)**

	Messergebnis lt. Protokoll	Beurteilungswert *)	Grenzwert **)
Staubgehalt (mg/Nm <sup>3</sup> )	67	42	150
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	59	37	250
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	186	117	250
Org. C (mg/Nm <sup>3</sup> )	2	1	20
SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	-	-	-
O <sub>2</sub> (%)	8,3	13,0	-

\*) ... Nach FAV BGBI II Nr. 331/1997

\*\*\*) ... Nach FAV BGBI II Nr. 331/1997 (siehe auch Seite 5 - zul. Grenzwerte)

### SONSTIGE FÜR DIE EMISSIONSBEURTEILUNG MASSGEBLICHE ANGABEN

- Austrittshöhe der Emissionen über dem Boden	16 m
- Oberer lichter Durchmesser des Schornsteins	0,4 m
- Temperatur des Abgases im Messquerschnitt	101 °C
- Hauptgasstrom trocken (bez. auf 0 °C, 1013 mbar und 13 % O <sub>2</sub> )	2.503 Nm <sup>3</sup> /h
- Abgasmenge Ntrm <sup>3</sup> /kg bzw. Nm <sup>3</sup> Brennstoff (bez. auf 13 % O <sub>2</sub> )	9,63 m <sup>3</sup> /kg(m <sup>3</sup> )
- Abgasverlust	6,6 %

## BEURTEILUNG

Grenzwerte hinsichtlich:	Staub oder Rußzahl	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	org. C	CO	
werden eingehalten	X	X	X	X	
werden nicht eingehalten					

Bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Kesselanlage und bei Verwendung eines normgerechten Brennstoffes werden bei dem geprüften Betriebszustand der Anlage (w.o.e.) die lt. FAV BGBL II Nr. 331/1997 als maximal zulässig erachteten Emissionsgrenzwerte eingehalten.

## II. ALLGEMEINER TEIL

### 1. Messung und Besichtigung

- Aufstellungsort der Anlage

Kesselhaus - Fernwärme NECKENMARKT Reg. Gen. mbH  
7311 Neckenmarkt, Lange Zeile 38

Rechtswert -

Hochwert -

- UMFANG DER UNTERSUCHUNG (lt. Auftrag)

Staub, NO<sub>x</sub>, CO, org. C, O<sub>2</sub>, Abgastemperatur und  
Abgasvolumenstrom

- Ort der Emissionsmessung

Die Messungen erfolgten an einer lt. ÖEN 15259 und der VDI 2066, Blatt 1  
als geeignet erscheinenden Entnahmestelle im Abgaskamin der Kesselanlage.

### 2. Verwendete Prüfnormen / Messunsicherheit

Parameter	Prüfmethode	Messunsicherheit
Staub	M 5861 und VDI 2066, Bl. 2	± 10 %
NO <sub>x</sub>	VDI 2456, Bl. 5	± 6 %
CO	VDI 2459, Bl. 6	± 6 %
Org. C	VDI 3481, Bl. 1 und EN 12 619	± 6 %
O <sub>2</sub>	-	± 6 %

Die Messunsicherheit ist eine erweiterte Unsicherheit mit  $k = 2$ .

### 3. Auftraggeber

Fernwärme NECKENMARKT Reg. Genossenschaft mbH  
Elisabethgasse 18  
7311 Neckenmarkt

### 4. Zeitpunkt der Messung und Besichtigung

Datum	23. September 2010
Messzeit	05.00 - 10.00 Uhr

### 5. Durchführung der Messungen

Die Auswahl der Messorte und die Zahl der Messpunkte erfolgte in Anlehnung an die lt. ÖEN 15259 sowie der VDI 2066 - Blatt 1, festgelegten Mindestanforderungen.

### 6. Angaben über die behördliche Genehmigung der Anlage

Behörde -  
Datum -

### 7. Gesetzliche Vorschriften (zulässige Grenzwerte)

Nach Feuerungsanlagen-Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997

- max. zulässiger Staubgehalt im Abgas	150 mg/Nm <sup>3</sup>
- max. zulässiger org. C-Gehalt im Abgas	20 mg/Nm <sup>3</sup>
- max. zulässiger CO-Gehalt im Abgas	250 mg/Nm <sup>3</sup>
- max. zulässiger NO <sub>x</sub> -Gehalt angegeben als NO <sub>2</sub> im Abgas	250 mg/Nm <sup>3</sup>

**8. Angaben zur Anlage**

Standort	wie vorne angegeben
Art und Zweck der Anlage	Warmwassererzeugung
Bezeichnung im Betrieb	800 kW Biokessel 3

**9. Technische Daten der Anlage****KESSEL (WÄRMETAUSCHER)**

Hersteller	HERZ
Type	Bio Fire 800 Bio Control
Baujahr	2009
Fabr.-Nr.	0977800262
Heizfläche	- m <sup>2</sup>
Max. Betriebsdruck	5 bar
Max. Kesselleistung	800 kW

**FEUERUNG (BRENNER)**

Fabrikat	HERZ
Type	Bio Fire 800 Bio Control
Bauart	Treppenrostfeuerung
Baujahr	2009
Brennstoffart	Hackgut
Max. Brennstoffmenge	ca. 250 - 300 kg/h

**STAUBABSCHEIDER**

Fabrikat	HERZ
Bauart / Type	Zyklonabscheider
Baujahr	2009

**SAUGZUGVENTILATOR**

Fabrikat	HERZ
Type	Zyklovent
Baujahr	2009
Volumenstrom	- Bm <sup>3</sup> /h

**RAUCHFANG**

Werkstoff	Stahlrohr (isoliert)
Höhe über dem Boden	16 m
Austrittsdurchmesser	0,4 m
Austrittsrichtung	vertikal nach oben

-----

## VERWENDETE MESSGERÄTE

### A) ABGASTEMPERATUR

Richtlinie	DIN 43710
Messverfahren	Thermoelektrisch
Messfühler	Thermoelement Ni/CrNi
Messgerät	Digitalanzeigegerät Testo 452
Hersteller	Testoterm
Messbereich	- 120 °C bis + 1370 °C
Messunsicherheit (k = 1)	< 1 % vom Messwert
Registrierung der Messwerte	Kontinuierlich im Messquerschnitt mit Messdatenerfassungsanlage

### B) STRÖMUNGSGESCHWINDIGKEIT

Richtlinie	VDI 2066, Blatt 1
Messverfahren	Bestimmung des dynamischen Staudruckes über den Messquerschnitt
Messgerät	Digitales Differenzdruckmessgerät, Typ EMA 82
Hersteller	MULTUR
Messbereich	0 - 10 mbar
Fehlergrenze	± 0,02 mbar

### C) STATISCHER DRUCK IM ABGASQUERSCHNITT

Messverfahren	Differenzdruckmessung zwischen statischem Druck im Abgasquerschnitt und Umgebungsdruck
Messgerät	Digitales Differenzdruckmessgerät, Typ EMA 82
Hersteller	MULTUR
Messbereich	0 - 10 mbar
Fehlergrenze	± 0,02 mbar

### D) LUFTDRUCK IN HÖHE DER MESSSTELLE

Barometer	Kompensiertes Präzisionsbarometer
Fabrikat	EMPEX
Messbereich	500 bis 1050 hPa
Messunsicherheit (k= 1)	± 5 hPa

### E) ABGASFEUCHTE

Silikagel und nachfolgende gravimetrische Bestimmung bzw. Zwei-Thermometer-Methode	
Messunsicherheit (k = 1)	< ± 1 °C beim trockenen Thermometer < ± 1 °C beim feuchten Thermometer

## F) ABGASDICHTHE

Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasparameter

Sauerstoff  
 Kohlendioxid  
 Kohlenmonoxid  
 Luftstickstoff berechnet als Restgas  
 Abgasfeuchte  
 Abgastemperatur  
 Statischer und dynamischer Druck im Abgaskanal

## G) VOLUMEN DER GASPROBE

Trockenzähler  
 Fehlergrenze  $\pm 1\%$  des gemessenen Wertes  
 Schwebekörper - Durchflußmesser (Rotameter)  
 Fehlergrenze  $\pm 1\%$  des gemessenen Wertes

## H) STAUBMESSEINRICHTUNG

Absaugen einer Teilgasstrommenge und Abscheiden der staubförmigen  
 Anteile in einem nachgeschalteten Filter (isokinetische Absaugung)

Richtlinie	Ö-Norm M 5861 bzw. VDI 2066
Fabrikat	cef-Austria
Type	SDW - 002
Probenahmegerät	Filterkopfgerät mit Quarzwollehülse innenliegend im Kanal, unbeheizt
Entnahmesonde	Titanlegierung
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermedium	Quarzwolle (gestopft)
Feinfilter	Planfilter
Verfahrenskenngröße	
Querempfindlichkeit	keine
Nachweisgrenze	absolut 0,5 mg/Probe relativ 0,5 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit (k=1)	$\pm 5\%$ des Messwertes

## I) BESTIMMUNG DER STAUBMASSE

Trocknungstemperatur des Abscheidemediums vor und nach der Beaufschlagung	110 °C
Trocknung des Abscheidemediums vor und nach der Beaufschlagung	1 h

Elektronische Milligramm - Waage

Fabrikat	Sartorius
Type	A 200 S
Fehlergrenze	$\pm 1\%$ des Messwertes
Letzte Kalibrierung	Juli 2010

## J) CO - MESSEINRICHTUNG

Eignungsgeprüftes, elektronisches Digital-Anzeigemessgerät mit Analogausgang	
Richtlinie	VDI 2459, Blatt 6
Messverfahren	Infrarot-Absorption
Fabrikat	Leybold-Heraeus
Type	BINOS 1
Messunsicherheit (k = 1)	< 1 % vom Messbereichsendwert ( $\pm 3 \text{ mgCO/m}^3$ )
Fehlergrenze	< 0,5 % des Messbereiches
Nulldrift	< 0,5 % des Messbereiches
Empfindlichkeitsdrift	< 0,3 % des Messbereiches

K) O<sub>2</sub> - MESSEINRICHTUNG

Eignungsgeprüftes, elektronisches Anzeigergerät mit Analogausgang	
Messverfahren	Messzelle mit Magnet (Paramagnetismus)
Fabrikat	Leybold-Heraeus
Type	OXYNOS - 1C
Messunsicherheit (k = 1)	$\pm 0,1 \text{ Vol.-% Sauerstoff}$
Fehlergrenze	
Temperaturkoeffizient des Nullpunktes	$\pm 0,02 \text{ % O}_2 \text{ pro } ^\circ\text{C}$
der Empfindlichkeit	$\pm 0,05 \text{ % O}_2 \text{ pro } ^\circ\text{C}$

## L) BESTIMMUNG DES GESAMT-KOHLLENWASSERSTOFFGEHALTES

Eignungsgeprüftes, elektronisches Anzeigergerät mit Analogausgang	
Richtlinie	VDI 3481, Blatt 1 und EN 12 619
Messverfahren	Flammenionisationsdetektor (FID)
HC-Analysator	J. U. M. VE 5
Fabrikat	Messer Austria GmbH
Messunsicherheit (k = 1)	< 1 % vom Messbereichsendwert ( $\pm 1 \text{ mgC/m}^3$ )
Nulldrift	1,2 % des Messbereiches
Eichdrift	1,2 % des Messbereiches
Linearität	1,2 % je Messbereich bis Bereich 1000
Querempfindlichkeit	2 %
Messbereichsumschaltfehler	0,5 %

M) BESTIMMUNG DES CO<sub>2</sub>-GEHALTES

Errechnet aus dem maximalen CO<sub>2</sub>-Gehalt der jeweiligen Feuerungsanlage unter Berücksichtigung des gemessenen Sauerstoffgehaltes.

N) NO<sub>x</sub> - MESSEINRICHTUNG

Eignungsgeprüftes, elektronisches Anzeigegerät mit Analogausgang	
Richtlinie	VDI 2456, Blatt 5
Messverfahren	Chemilumineszens-Analysator
Fabrikat	Beckmann
Type	Modell 951 A
Messunsicherheit (k = 1)	< 1 % vom Messbereichsendwert ( $\pm 3 \text{ mgNO}_x/\text{m}^3$ )

## O) NULLGASE, PRÜFGASE

Nullgas	Stickstoff 5.0
	Reinheit 99,999 Vol. %
Prüfgas	Propan 96 ppm
	NO 207 ppm
	CO 162 ppm
Hersteller	Linde Gas GmbH
Herstelldatum	2. Februar und 2. März 2010
Rel. Genauigkeit	$\pm 2 \%$
Stabilität	12 Monate
Zertifiziert	Ja
Prüfgas/Nullgas durch das gesamte Probennahmesystem incl. Der Messgasaufbereitung	

## P) MESSPLATZAUFBAU - EMISSIONEN

Entnahmesonde und Staubfilter	
beheizt auf	180 °C
Probegasleitung vor Messgaskühler	
beheizt auf	180 °C
Länge	8 m
Messgaskühler	
Fabrikat	M & C, Cooler EC
Type	EC-1G-SR 25
Probegasleitung nach Messgaskühler	
Temperatur geregelt auf	5 °C
Länge	1 m

## Q) MESSWERTREGISTRIERUNG

Bauart	Datalogger mit Laptop
Eingangsmodule	Für Aufnahme von Spannungs- und Stromsignalen
Datenerfassung	Analog auf Laptop mit installierter Messwerterfassungssoftware
Datenspeicherung	Laptop, Texas Instruments, Type TM 5300
Auswertung	Mittelwerte über Messzeitraum (HMW) und Bildschirmgraphik

## AUSWERTUNG DER EMISSIONSMESSUNG

PROJEKT:	FW Neckenmarkt	MESSZEIT:	07.30 - 09.00 Uhr
PROJEKT NR.:	E:1050110	ANLAGE:	800 kW Biokesselanlage 3
DATUM:	23. September 2010		Teillast (ca. 40 %)

### ANLAGENBEREICH

Raumtemperatur 20 °C

### BRENNSTOFF

Brennstoffart	Hackgut
Brennstofftemperatur	15 °C
Heizwert (Durchschnittswert)	11.000 kJ/kg
Aschegehalt	- %
Brennstoffmassenstrom	115 kg/h
Brennstoffwärmeleistung	351 kW

### WIRKUNGSGRADMESSTELLE

Abgastemperatur	83 °C
O <sub>2</sub>	11,3 %
CO <sub>2</sub>	9,3 %
Abgasverlust	6,7 %

### EMISSIONSMESSTELLE

Messort	Im Abgaskamin
Luftdruck an der Messstelle	989 hPa
Statischer Druck	-0,22 hPa
Abgasdichte	0,955 kg/m <sup>3</sup>
Abgasfeuchte	105 g/Nm <sup>3</sup>
Einlauflänge	ca. 12 m (30D)
Auslauflänge	ca. 2,0 m (5D)
Beurteilung der Messstrecke	normgerecht
Anzahl der Messstellen	1
Anzahl der Messpunkte im Messquerschnitt	4
Kanalfläche	0,126 m <sup>2</sup>
Strömungsgeschwindigkeit (Mittelwert)	3,2 m/s
Strömungsgeschwindigkeit im Abgasquerschnitt	ständig kontrolliert, danach Korrektur der Absauggeschwindigkeit
Abgastemperatur	83 °C
Abgasvolumenstrom	
im Betriebszustand	1.463 Bm <sup>3</sup> /h
im Normzustand - feucht	1.095 Nm <sup>3</sup> /h
im Normzustand - trocken	969 Nm <sup>3</sup> /h
O <sub>2</sub>	11,3 %
CO <sub>2</sub>	9,3 %
Verwendete Filter	
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermaterial	Quarzwolle

## STAUB - EMISSIONEN (Halbstundenmittelwerte)

### Betriebszustand: TEILLAST (ca. 40 %) MESSSTELLE IM ABGASKAMIN

MESSUNG 1: Von 07.30 bis 07.55 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	2,000 m <sup>3</sup>
Staubgehalt im Filter	20 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	22 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	19 mg/Nm <sup>3</sup>
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O <sub>2</sub> :	18 mg/Nm <sup>3</sup>

MESSUNG 2: Von 08.00 bis 08.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	2,500 m <sup>3</sup>
Staubgehalt im Filter	27 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	24 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	21 mg/Nm <sup>3</sup>
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O <sub>2</sub> :	20 mg/Nm <sup>3</sup>

MESSUNG 3: Von 08.35 bis 09.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	2,000 m <sup>3</sup>
Staubgehalt im Filter	20 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	22 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	19 mg/Nm <sup>3</sup>
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O <sub>2</sub> :	18 mg/Nm <sup>3</sup>

### STAUBGEHALT (Mittelwert aus 3 Messungen)

(über den Beurteilungszeitraum von 07.30 bis 09.00 Uhr)

Staubgehalt im	
Normzustand trocken	22 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	20 mg/Nm <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> gemessen	11,3 %
Staubgehalt bezogen auf 13 % O <sub>2</sub> :	19 mg/Nm <sup>3</sup>

## EMISSIONSMESSDATEN - HALBSTUNDENMITTELWERTE

hinsichtlich Abgastemperatur, CO, NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und organisch C

### Betriebszustand: TEILLAST (ca. 40 %) MESSSTELLE IM ABGASKAMIN

Messzeit: 07.30-08.00 Uhr

	bezogen auf 11,1 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	92 °C	92 °C
CO	72 mg/Nm <sup>3</sup>	58 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	140 mg/Nm <sup>3</sup>	113 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	1 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

Messzeit: 08.00-08.30 Uhr

	bezogen auf 11,5 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	79 °C	79 °C
CO	43 mg/Nm <sup>3</sup>	36 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	132 mg/Nm <sup>3</sup>	111 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	2 mg/Nm <sup>3</sup>	2 mg/Nm <sup>3</sup>

Messzeit: 08.30-09.00 Uhr

	bezogen auf 11,4 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	77 °C	77 °C
CO	48 mg/Nm <sup>3</sup>	40 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	129 mg/Nm <sup>3</sup>	108 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	2 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

### GESAMTMITTELWERTE ÜBER DEN MESSZEITRAUM

Messzeit: 07.30-09.00 Uhr

	bezogen auf 11,3 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	83 °C	83 °C
CO	54 mg/Nm <sup>3</sup>	45 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	134 mg/Nm <sup>3</sup>	111 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	2 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

## AUSWERTUNG DER EMISSIONSMESSUNG

PROJEKT:	FW Neckenmarkt	MESSZEIT:	06.00 - 07.30 Uhr
PROJEKT NR.:	E:1050110	ANLAGE:	800 kW Biokesselanlage 3
DATUM:	23. September 2010		Volllast (ca. 90 %)

### ANLAGENBEREICH

Raumtemperatur 19 °C

### BRENNSTOFF

Brennstoffart	Hackgut
Brennstofftemperatur	15 °C
Heizwert (Durchschnittswert)	11.000 kJ/kg
Aschegehalt	- %
Brennstoffmassenstrom	260 kg/h
Brennstoffwärmeleistung	794 kW

### WIRKUNGSGRADMESSTELLE

Abgastemperatur	101 °C
O <sub>2</sub>	8,3 %
CO <sub>2</sub>	12,2 %
Abgasverlust	6,6 %

### EMISSIONSMESSTELLE

Messort	Im Abgaskamin
Luftdruck an der Messstelle	989 hPa
Statischer Druck	-0,18 hPa
Abgasdichte	0,921 kg/m <sup>3</sup>
Abgasfeuchte	102 g/Nm <sup>3</sup>
Einlauflänge	ca. 12 m (30D)
Auslauflänge	ca. 2,0 m (5D)
Beurteilung der Messstrecke	normgerecht
Anzahl der Messstellen	1
Anzahl der Messpunkte im Messquerschnitt	4
Kanalfläche	0,126 m <sup>2</sup>
Strömungsgeschwindigkeit (Mittelwert)	5,5 m/s
Strömungsgeschwindigkeit im Abgasquerschnitt	ständig kontrolliert, danach Korrektur der Absauggeschwindigkeit
Abgastemperatur	101 °C
Abgasvolumenstrom	
im Betriebszustand	2.494 Bm <sup>3</sup> /h
im Normzustand - feucht	1.777 Nm <sup>3</sup> /h
im Normzustand - trocken	1.577 Nm <sup>3</sup> /h
O <sub>2</sub>	8,3 %
CO <sub>2</sub>	12,2 %
Verwendete Filter	
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermaterial	Quarzwolle

## STAUB - EMISSIONEN (Halbstundenmittelwerte)

### Betriebszustand: VOLLAST (ca. 90 %) MESSSTELLE IM ABGASKAMIN

MESSUNG 1: Von 06.00 bis 06.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,600 m <sup>3</sup>
Staubgehalt im Filter	56 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	76 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	68 mg/Nm <sup>3</sup>
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O <sub>2</sub> :	47 mg/Nm <sup>3</sup>

MESSUNG 2: Von 06.35 bis 07.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,300 m <sup>3</sup>
Staubgehalt im Filter	37 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	62 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	55 mg/Nm <sup>3</sup>
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O <sub>2</sub> :	39 mg/Nm <sup>3</sup>

MESSUNG 3: Von 07.05 bis 07.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,300 m <sup>3</sup>
Staubgehalt im Filter	38 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	64 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	57 mg/Nm <sup>3</sup>
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O <sub>2</sub> :	41 mg/Nm <sup>3</sup>

### STAUBGEHALT (Mittelwert aus 3 Messungen)

(über den Beurteilungszeitraum von 06.00 bis 07.30 Uhr)

Staubgehalt im	
Normzustand trocken	67 mg/Nm <sup>3</sup>
Normzustand feucht	60 mg/Nm <sup>3</sup>
O <sub>2</sub> gemessen	8,3 %
Staubgehalt bezogen auf 13 % O <sub>2</sub> :	42 mg/Nm <sup>3</sup>

## EMISSIONSMESSDATEN - HALBSTUNDENMITTELWERTE

hinsichtlich Abgastemperatur, CO, NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> und organisch C

### Betriebszustand: VOLLAST (ca. 90 %) MESSSTELLE IM ABGASKAMIN

Messzeit: 06.00-06.30 Uhr

	bezogen auf 8 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	97 °C	97 °C
CO	110 mg/Nm <sup>3</sup>	68 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	182 mg/Nm <sup>3</sup>	112 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	2 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

Messzeit: 06.30-07.00 Uhr

	bezogen auf 8,3 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	102 °C	102 °C
CO	31 mg/Nm <sup>3</sup>	20 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	186 mg/Nm <sup>3</sup>	117 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	2 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

Messzeit: 07.00-07.30 Uhr

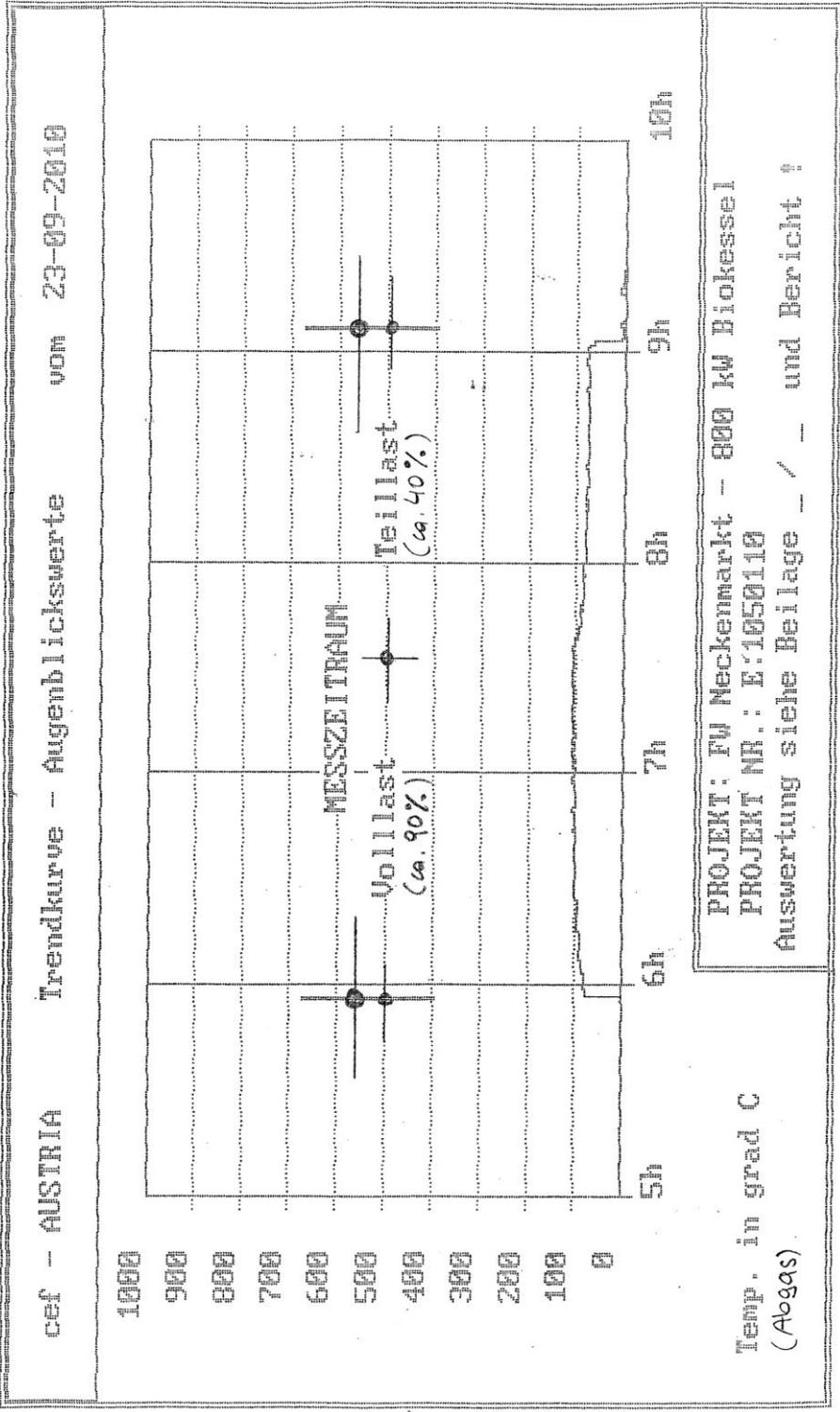
	bezogen auf 8,5 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	104 °C	104 °C
CO	37 mg/Nm <sup>3</sup>	24 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	191 mg/Nm <sup>3</sup>	122 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	1 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

### GESAMTMITTELWERTE ÜBER DEN MESSZEITRAUM

Messzeit: 06.00-07.30 Uhr

	bezogen auf 8,3 %O <sub>2</sub> (Messwert)	bezogen auf 13 %O <sub>2</sub>
Abgastemperatur	101 °C	101 °C
CO	59 mg/Nm <sup>3</sup>	37 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	186 mg/Nm <sup>3</sup>	117 mg/Nm <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub>	- mg/Nm <sup>3</sup>	- mg/Nm <sup>3</sup>
HC als org. C	2 mg/Nm <sup>3</sup>	1 mg/Nm <sup>3</sup>

### Abgastemperatur - TRENDKURVE



# SCHEMASKIZZE

