

HERZ ENERGIETECHNIK
GESELLSCHAFT MBH

HERZSTRASSE 1
7423 PINKAFELD

14. Juni 2011

PRÜFBERICHT

AUFTRAG	EMISSIONSMESSUNG hinsichtlich Staub, NO _x , CO, org. C und O ₂
AUFSTELLUNGORT	Prüfraum - HERZ Energietechnik GmbH 7423 Pinkafeld, Herzstraße 1
ANLAGE / MESSORT	1000 kW Biokesselanlage - Abgaskanal
BETREIBER	HERZ Energietechnik Gesellschaft mbH 7423 Pinkafeld, Herzstraße 1
VORSCHRIFT	Feuerungsanlagen - Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997
MESSWERTERMITTLUNG	26. Mai 2011
BERICHT NR.	E:0661311

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

Berichtsexemplar Nr.: ()



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

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
I. BEFUND UND BEURTEILUNG DER EMISSIONSMESSUNGEN GEMÄSS FEUERUNGSANLAGENVERORDNUNG	1 - 3
<hr/>	
II. ALLGEMEINER TEIL	4 - 6
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
III. BEILAGEN	
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 1000 kW Biokesselanlage	Bericht Nr. E:0661311
	Datum der Messungen 26. Mai 2011

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.	1	1
Kesselleistung Lastzustand	Teillast	Volllast
in kW	350	830
in % der Nennleistung:	35	83

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)	12.000	12.000
Aschegehalt (% d. M.)	-	-
Schwefelgehalt (% d.M.)	-	-
Dichte (20°C, kg/l bzw. kg/m ³)	-	-
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 12 MJ/kg (Durchschnittswert lt. Literaturangabe) errechnet. Zusätzlich wurde auch die Kesselleistung aufgezeichnet. Die Anlage wurde demnach bei der Verbrennung von Hackgut mit einer Auslastung von ca. 35 % im Teillastbereich und ca. 83 % im Volllastbereich betrieben.

MESS-, ANALYSE- UND BEURTEILUNGSWERTE

Messergebnisse bezogen auf 273 K, 1013 mbar 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. 35 %)

	Messergebnis lt. Protokoll	Beurteilungswert *)	Grenzwert **)
Staubgehalt (mg/Nm ³)	25	18	150
CO (mg/Nm ³)	72	52	250
NO _x als NO ₂ (mg/Nm ³)	120	87	250
Org. C (mg/Nm ³)	1	1	20
SO ₂ (mg/Nm ³)	-	-	-
O ₂ (%)	10,0	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	12 m
- Oberer lichter Durchmesser des Schornsteins	0,6 m
- Temperatur des Abgases im Messquerschnitt	72 °C
- Hauptgasstrom trocken (bez. auf 0 °C, 1013 mbar und 13 % O ₂)	980 Nm ³ /h
- Abgasmenge Ntrm ³ /kg bzw. Nm ³ Brennstoff (bez. auf 13 % O ₂)	8,52 m ³ /kg(m ³)
- Abgasverlust	3,5 %

BEURTEILUNG

Grenzwerte hinsichtlich:	Staub oder Rußzahl	NO _x als NO ₂	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 BGBI II Nr. 331/1997 als maximal zulässig erachteten Emissionsgrenzwerte eingehalten.

MESS-, ANALYSE- UND BEURTEILUNGSWERTE

Messergebnisse bezogen auf 273 K, 1013 mbar 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. 83 %)

	Messergebnis lt. Protokoll	Beurteilungswert *)	Grenzwert **)
Staub (mg/Nm ³)	64	39	150
CO (mg/Nm ³)	19	12	250
NO _x als NO ₂ (mg/Nm ³)	173	107	250
Org. C (mg/Nm ³)	2	1	20
SO ₂ (mg/Nm ³)	-	-	-
O ₂ (%)	8,0	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	12 m
- Oberer lichter Durchmesser des Schornsteins	0,6 m
- Temperatur des Abgases im Messquerschnitt	108 °C
- Hauptgasstrom trocken (bez. auf 0 °C, 1013 mbar und 13 % O ₂)	2.330 Nm ³ /h
- Abgasmenge Ntrm ³ /kg bzw. Nm ³ Brennstoff (bez. auf 13 % O ₂)	8,47 m ³ /kg(m ³)
- Abgasverlust	5,3 %

BEURTEILUNG

Grenzwerte hinsichtlich:	Staub oder Rußzahl	NO _x als NO ₂	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 BGBI II Nr. 331/1997 als maximal zulässig erachteten Emissionsgrenzwerte eingehalten.

II. ALLGEMEINER TEIL

1. Messung und Besichtigung

- Aufstellungsort der Anlage

Prüfraum - HERZ Energietechnik GmbH
7423 Pinkafeld, Herzstraße 1

Rechtswert -

Hochwert -

- UMFANG DER UNTERSUCHUNG (lt. Auftrag)

Staub, NO_x, CO, org. C, O₂, 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 Abgaskanal der Kesselanlage.

2. Verwendete Prüfnormen / Messunsicherheit

Paramter	Prüfmethode	Messun- sicherheit
Staub	M 5861 und VDI 2066, Bl. 2	± 10 %
NO _x	VDI 2456, Bl. 5	± 6 %
CO	VDI 2459, Bl. 6	± 6 %
Org. C	VDI 3481, Bl. 1 und EN 12 619	± 6 %
O ₂	EN 14789	± 6 %

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

3. Auftraggeber

HERZ Energietechnik Gesellschaft mbH
Herzstraße 1
7423 Pinkafeld

4. Zeitpunkt der Messung und Besichtigung

Datum	26. Mai 2011
Messzeit	09.30 - 14.30 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 -
Aktenzahl -

7. Gesetzliche Vorschriften (zulässige Grenzwerte)

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

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| - max. zulässiger Staubgehalt im Abgas | 150 mg/Nm ³ |
| - max. zulässiger org. C-Gehalt im Abgas | 20 mg/Nm ³ |
| - max. zulässiger CO-Gehalt im Abgas | 250 mg/Nm ³ |
| - max. zulässiger NO _x -Gehalt angegeben als
NO ₂ im Abgas | 250 mg/Nm ³ |

8. Angaben zur Anlage

Standort	wie vorne angegeben
Art und Zweck der Anlage	Warmwassererzeugung
Bezeichnung im Betrieb	1000 kW Biokesselanlage

9. Technische Daten der Anlage

KESSEL (WÄRMETAUSCHER)

Hersteller	HERZ
Type	BioFire 1000 BioControl
Baujahr	2011
Herstell-Nr.	1183700177
Heizfläche	- m ²
Max. Betriebsdruck	5 bar
Max. Kesselleistung	1000 kW

FEUERUNG (BRENNER)

Fabrikat	HERZ
Type	BioFire 1000 BioControl
Bauart	Treppenrostfeuerung
Baujahr	2011
Brennstoffart	Hackgut
Max. Brennstoffmenge	ca. 333 kg/h

STAUBABSCHEIDER

Fabrikat	HERZ
Bauart / Type	Zyklonabscheider / Zyκλοvent
Baujahr	2011

SAUGZUGVENTILATOR

Fabrikat	RHF Fans Ltd.
Type	HF8M 550
Baujahr	2010
Volumenstrom	3.150 Bm ³ /h

RAUCHFANG

Werkstoff	Stahlrohr (isoliert)
Höhe über dem Boden	12 m
Austrittsdurchmesser	0,60 m
Austrittsrichtung	vertikal nach oben

VERWENDETE MESSGERÄTE

A) ABGASTEMPERATUR

Richtlinie	DIN 43710
Messverfahren	Thermoelektrisch
Messfühler	Thermoelement Ni/CrNi
Messgerät	Digitalanzeigeinstrument 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 ³
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) O₂ - MESSEINRICHTUNG

Eignungsgeprüftes, elektronisches Anzeigegerät 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 Anzeigegerät 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 CO₂-GEHALTES

Errechnet aus dem maximalen CO₂-Gehalt der jeweiligen Feuerungsanlage unter Berücksichtigung des gemessenen Sauerstoffgehaltes.

N) NO_x - 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 97 ppm
	NO 201 ppm
	CO 161 ppm
Hersteller	Linde Gas GmbH
Herstelldatum	24. Jänner 2011
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:	HERZ Energietechnik	MESSZEIT:	12.30 - 14.00 Uhr
PROJEKT NR.:	E:0661311	ANLAGE:	1000 kW Biokesselanlage
DATUM:	26. Mai 2011		Teillast (ca. 35 %)

ANLAGENBEREICH

<u>BRENNSTOFF</u>	Raumtemperatur	25 °C
-------------------	----------------	-------

Brennstoffart	Hackgut
Brennstofftemperatur	15 °C
Heizwert (Durchschnittswert)	12.000 kJ/kg
Aschegehalt	- %
Brennstoffmassenstrom	115 kg/h
Brennstoffwärmeleistung	383 kW

WIRKUNGSGRADMESSSTELLE

Abgastemperatur	72 °C
Verbrennungslufttemperatur	25 °C
O ₂	10,0 %
CO ₂	10,5 %
Abgasverlust	3,5 %

EMISSIONSMESSSTELLE

Messort	Im Abgaskanal
Luftdruck an der Messstelle	960 hPa
Statischer Druck	-2,70 hPa
Abgasdichte	0,975 kg/m ³
Abgasfeuchte	65 g/Nm ³
Einlauflänge	ca. 1,0 m (3D)
Auslauflänge	ca. 0,5 m (2D)
Beurteilung der Messstrecke	annähernd normgerecht
Anzahl der Messstellen	1
Anzahl der Messpunkte im Messquerschnitt	4
Kanalfläche	0,071 m ²
Strömungsgeschwindigkeit (Mittelwert)	4,1 m/s
Abgastemperatur	72 °C
Abgasvolumenstrom	
im Betriebszustand	1.031 Bm ³ /h
im Normzustand - feucht	770 Nm ³ /h
im Normzustand - trocken	713 Nm ³ /h
O ₂	10,0 %
CO ₂	10,5 %

Verwendete Filter	
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermaterial	Quarzwolle

STAUB - EMISSIONEN (Halbstundenmittelwerte)

Betriebszustand: TEILLAST (ca. 35 %)

MESSSTELLE IM ABGASKANAL

MESSUNG 1: Von 12.30 bis 13.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,800 m ³
Staubgehalt im Filter	20 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	25 mg/Nm ³
Normzustand feucht	23 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	20 mg/Nm ³

MESSUNG 2: Von 13.00 bis 13.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,800 m ³
Staubgehalt im Filter	19 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	24 mg/Nm ³
Normzustand feucht	22 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	17 mg/Nm ³

MESSUNG 3: Von 13.30 bis 14.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,700 m ³
Staubgehalt im Filter	20 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	27 mg/Nm ³
Normzustand feucht	25 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	19 mg/Nm ³

STAUBGEHALT (Mittelwert aus 3 Messungen)

(über den Beurteilungszeitraum von 12.30 bis 14.00 Uhr)

Staubgehalt im	
Normzustand trocken	25 mg/Nm ³
Normzustand feucht	23 mg/Nm ³
O ₂ gemessen	10,0 %
Staubgehalt bezogen auf 13 % O ₂ :	18 mg/Nm ³

EMISSIONSMESSDATEN - HALBSTUNDENMITTELWERTE

hinsichtlich Abgastemperatur, CO, NO_x als NO₂, SO₂ und organisch C

Betriebszustand: TEILLAST (ca. 35 %)

MESSSTELLE IM ABGASKANAL

Messzeit: 12.30-13.00 Uhr

bezogen auf 10,7 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	80 °C	80 °C
CO	95 mg/Nm ³	74 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	115 mg/Nm ³	89 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	2 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

Messzeit: 13.00-13.30 Uhr

bezogen auf 9,8 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	72 °C	72 °C
CO	61 mg/Nm ³	44 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	121 mg/Nm ³	86 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	1 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

Messzeit: 13.30-14.00 Uhr

bezogen auf 9,6 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	63 °C	63 °C
CO	59 mg/Nm ³	41 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	124 mg/Nm ³	87 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	1 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

GESAMTMITTELWERTE ÜBER DEN MESSZEITRAUM

Messzeit: 12.30-14.00 Uhr

bezogen auf 10 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	72 °C	72 °C
CO	72 mg/Nm ³	52 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	120 mg/Nm ³	87 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	1 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

AUSWERTUNG DER EMISSIONSMESSUNG

PROJEKT:	HERZ Energietechnik	MESSZEIT:	10.30 - 12.00 Uhr
PROJEKT NR.:	E:0661311	ANLAGE:	1000 kW Biokesselanlage
DATUM:	26. Mai 2011		Volllast (ca. 83 %)

ANLAGENBEREICH

<u>BRENNSTOFF</u>	Raumtemperatur	24 °C
-------------------	----------------	-------

Brennstoffart	Hackgut
Brennstofftemperatur	15 °C
Heizwert (Durchschnittswert)	12.000 kJ/kg
Aschegehalt	- %
Brennstoffmassenstrom	275 kg/h
Brennstoffwärmeleistung	915 kW

WIRKUNGSGRADMESSSTELLE

Abgastemperatur	108 °C
Verbrennungslufttemperatur	24 °C
O ₂	8,0 %
CO ₂	12,5 %
Abgasverlust	5,3 %

EMISSIONSMESSSTELLE

Messort	Im Abgaskanal
Luftdruck an der Messstelle	960 hPa
Statischer Druck	-7,70 hPa
Abgasdichte	0,886 kg/m ³
Abgasfeuchte	62 g/Nm ³
Einlauflänge	ca. 1,0 m (3D)
Auslauflänge	ca. 0,5 m (2D)
Beurteilung der Messstrecke	annähernd normgerecht
Anzahl der Messstellen	1
Anzahl der Messpunkte im Messquerschnitt	4
Kanalfläche	0,071 m ²
Strömungsgeschwindigkeit (Mittelwert)	9,0 m/s
Abgastemperatur	108 °C
Abgasvolumenstrom	
im Betriebszustand	2.294 Bm ³ /h
im Normzustand - feucht	1.544 Nm ³ /h
im Normzustand - trocken	1.434 Nm ³ /h
O ₂	8,0 %
CO ₂	12,5 %
Verwendete Filter	
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermaterial	Quarzwolle

STAUB - EMISSIONEN (Halbstundenmittelwerte)

Betriebszustand: VOLLAST (ca. 83 %)

MESSSTELLE IM ABGASKANAL

MESSUNG 1: Von 10.30 bis 11.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,800 m ³
Staubgehalt im Filter	50 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	60 mg/Nm ³
Normzustand feucht	56 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	37 mg/Nm ³

MESSUNG 2: Von 11.00 bis 11.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,400 m ³
Staubgehalt im Filter	43 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	67 mg/Nm ³
Normzustand feucht	62 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	41 mg/Nm ³

MESSUNG 3: Von 11.30 bis 12.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,100 m ³
Staubgehalt im Filter	33 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	65 mg/Nm ³
Normzustand feucht	60 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	40 mg/Nm ³

STAUBGEHALT (Mittelwert aus 3 Messungen)

(über den Beurteilungszeitraum von 10.30 bis 12.00 Uhr)

Staubgehalt im	
Normzustand trocken	64 mg/Nm ³
Normzustand feucht	59 mg/Nm ³
O ₂ gemessen	8,0 %
Staubgehalt bezogen auf 13 % O ₂ :	39 mg/Nm ³

EMISSIONSMESSDATEN - HALBSTUNDENMITTELWERTE

hinsichtlich Abgastemperatur, CO, NO_x als NO₂, SO₂ und organisch C

Betriebszustand: VOLLAST (ca. 83 %)

MESSSTELLE IM ABGASKANAL

Messzeit: 10.30-11.00 Uhr

bezogen auf 8,1 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	104 °C	104 °C
CO	21 mg/Nm ³	13 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	167 mg/Nm ³	103 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	3 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³

Messzeit: 11.00-11.30 Uhr

bezogen auf 8 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	109 °C	109 °C
CO	19 mg/Nm ³	12 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	174 mg/Nm ³	107 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	2 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

Messzeit: 11.30-12.00 Uhr

bezogen auf 8 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	110 °C	110 °C
CO	17 mg/Nm ³	10 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	177 mg/Nm ³	109 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	2 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

GESAMTMITTELWERTE ÜBER DEN MESSZEITRAUM

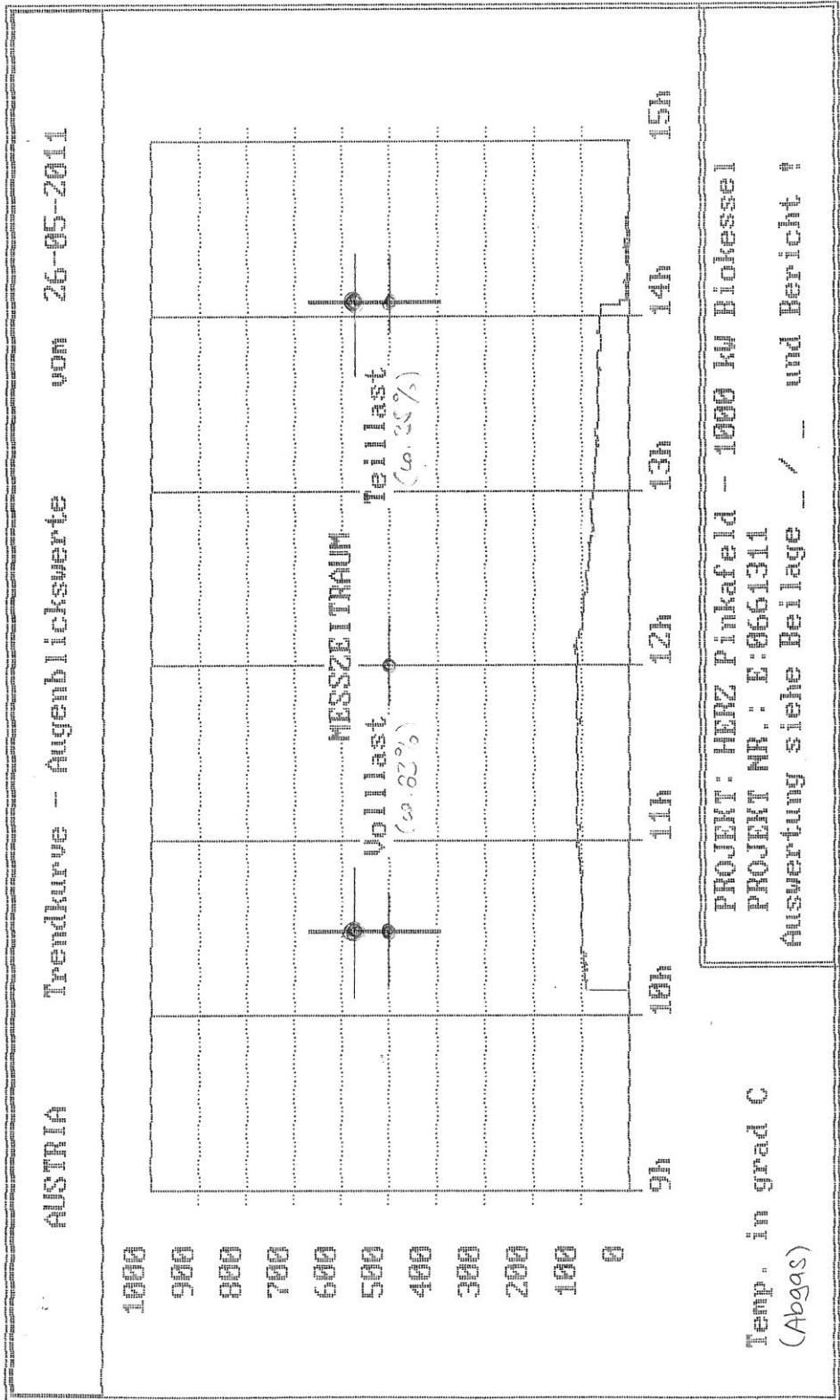
Messzeit: 10.30-12.00 Uhr

bezogen auf 8 %O₂ (Messwert)

bezogen auf 13 %O₂

Abgastemperatur	108 °C	108 °C
CO	19 mg/Nm ³	12 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	173 mg/Nm ³	107 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	2 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

Abgastemperatur - TRENDKURVE



SCHEMASKIZZE

