

EVG ENERGIEVERWERTUNGS  
GESELLSCHAFT MBH

ST. DIONYSENSTRASSE 26  
8600 OBERAICH

Klagenfurt, am 21. Mai 2012

## PRÜFBERICHT

<b>AUFTRAG</b>	EMISSIONSMESSUNGEN hinsichtlich Staub, NO <sub>x</sub> , CO, org. C und O <sub>2</sub>
<b>AUFSTELLUNGSORT</b>	<b>Kesselhaus – EVG Energieverwertungs GmbH</b> 8600 Oberaich, Utschtal
<b>ANLAGE / MESSORT</b>	<b>350 kW Biokesselanlage – Abgaskanal</b>
<b>BETREIBER</b>	EVG Energieverwertungs Gesellschaft mbH 8600 Oberaich, St. Dionysenstrasse 26
<b>VORSCHRIFT</b>	Feuerungsanlagen-Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997
<b>MESSWERTERMITTLUNG</b>	15. Mai 2012

**BERICHT NR. E:0662212**

Eine vollständige oder auszugsweise Wiedergabe oder Vervielfältigung dieses Berichtes bedarf unserer ausdrücklichen, schriftlichen Genehmigung! Dieser Bericht besteht aus **19 Seiten**.



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

Berichtsexemplar Nr.: **3 (3)**




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

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1. Formulierung der Messaufgabe</b>	<b>4</b>
1.1 Auftraggeber	4
1.2 Betreiber	4
1.3 Anlage	4
1.4 Anlass der Messungen	4
1.5 Aufgabenstellung	4
1.6 Messkomponenten	4
1.7 Messplanabstimmung	4
1.8 Namensangaben aller an der Probenahme vor Ort beteiligten Personen	5
1.9 Beteiligung weiterer Institute	5
<b>2. Beschreibung der Anlage</b>	<b>5</b>
2.1 Art und Zweck der Anlage	5
2.2 Beschreibung der Anlage	5
2.3 Standort der Anlage und Beschreibung der Emissionsquellen	6
2.4 Betriebszeiten	6
2.5 Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen	7
<b>3. Beschreibung der Probenahmestelle</b>	<b>7</b>
3.1 Lage des Messquerschnittes	7
3.2 Abmessungen im Messquerschnitt	7
3.3 Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt	7
<b>4. Mess- und Analyseverfahren, Messgeräte</b>	<b>7</b>
4.1 Ermittlung der Abgasrandbedingungen	7
4.2 Gas- und dampfförmige Emissionen	9
4.3 Partikelförmige Emissionen	11
4.4 Verwendete Prüfnormen / Messunsicherheit	12
<b>5. Betriebszustand der Anlage während den Messungen</b>	<b>12</b>
5.1 Allgemeines	12
5.2 Produktionsanlage	12
5.3 Abgasreinigungsanlage	12
<b>6. Zusammenstellung und Diskussion der Messergebnisse</b>	<b>13</b>
6.1 Abgasrandbedingungen	13
6.2 Gas- und partikelförmige Emissionen	14
6.3 Abgasverlust und feuerungstechnischer Wirkungsgrad	15
6.4 Plausibilitätsprüfung	15
6.5 Zusammenfassende Beurteilung	15
<b>7. Anhang</b>	<b>17</b>
7.1 Registrierender Verlauf (Trendkurven)	17



## Auftraggeber

HERZ Energietechnik  
Gesellschaft mbH  
Herzstraße 1  
7423 Pinkafeld

Ansprechpartner: Herr Martin Pöttler

## Auftragnehmer

UTC TECHNISCHES BÜRO FÜR  
UMWELTECHNIK UND TECHNISCHE CHEMIE GMBH  
Lakeside B01  
9020 Klagenfurt  
Tel.: +43 463 218607  
Fax.: +43 463 219024  
Email: office@utc.co.at

## Messort

EVG Energieverwertungs Gesellschaft mbH  
Utschtal  
8600 Oberaich

Ansprechpartner: Herr Manfred Reiterer

## Datum der Messung

15. Mai 2012

## Durchführung der Messung

Dipl.-HTL-Ing. Günther Pichler  
UTC TECHNISCHES BÜRO FÜR  
UMWELTECHNIK UND TECHNISCHE CHEMIE GMBH  
Lakeside B01  
9020 Klagenfurt  
Tel.: +43 463 218607  
Fax.: +43 463 219024  
Mobil.: +43 676 6341965  
Email: pichler@utc.co.at

## 1. Formulierung der Messaufgabe

### 1.1 Auftraggeber

HERZ Energietechnik Gesellschaft mbH  
7423 Pinkafeld, Herzstraße 1

### 1.2 Betreiber

EVG Energieverwertungs Gesellschaft mbH  
8600 Oberaich, St. Dionysenstraße 26

### 1.3 Anlage

Heizkesselanlage - 350 kW Biokesselanlage

### 1.4 Anlass der Messungen

Abnahmemessungen lt. Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV BGBL II Nr. 331/1997.

### 1.5 Aufgabenstellung

Bestimmung der Emissionen an Staub, NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>, CO, org. C und O<sub>2</sub> im Abgaskanal der Heizkesselanlage (350 kW Biokessel) in Form von je drei Halbstundenmittelwerten. Die Messergebnisse sind auf das Verbrennungsgas bei 0 °C, 1013 mbar, nach Abzug des Feuchtegehaltes an Wasserdampf und 13 % Volumskonzentration an Sauerstoff zu beziehen.

Weiters soll auch der Abgasverlust ermittelt werden.

Die Emissionsmessungen sollen bei zwei Betriebszuständen (unterer und oberer Wärmelastbereich) erfolgen.

Die Messungen werden auf Basis der Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV BGBL II Nr. 331/1997 durchgeführt und es sind lt. Genehmigungsbescheid der BH – Bruck an der Mur (Aktenzahl: 4.1-104/2010-27 vom 5. Mai 2011) nachfolgend angeführte Grenzwerte gültig:

- Staubgehalt	100	mg/Nm <sup>3</sup>
- CO	250	mg/Nm <sup>3</sup>
- NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub>	250	mg/Nm <sup>3</sup>
- Org. C	20	mg/Nm <sup>3</sup>

### 1.6 Messkomponenten

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

### 1.7 Messplanabstimmung

Die Messplanabstimmung hinsichtlich Termin, Messumfang und Vorgehensweise erfolgte im Vorfeld der Messungen mit Herrn Martin Pöttler vom Anlagenhersteller.

**1.8 Namensangaben aller an der Probenahme vor Ort beteiligten Personen**

Dipl.-HTL-Ing. Günther Pichler

UTC TECHNISCHES BÜRO FÜR UMWELTECHNIK  
UND TECHNISCHE CHEMIE GMBH, Klagenfurt

Herr Walter Spies

HERZ ENERGIETECHNIK GMBH, Pinkafeld

**1.9 Beteiligung weiterer Institute**

Es waren keine weiteren Institute beteiligt.

**2. Beschreibung der Anlage****2.1 Art und Zweck der Anlage**

Heizkesselanlage (350 kW Biokessel) für Fernwärme.

**2.2 Beschreibung der Anlage**

Die Heizkesselanlage besteht u. a. aus einem 350 kW Biokessel, welcher zur Warmwasseraufbereitung für den Fernwärmebetrieb verwendet wird. Das Abgas aus dem Heizkessel gelangt mittels Saugzugventilator über einen Zyklonabscheider in den Kamin, von wo es in ca. 14 m Höhe über dem Bodenniveau (Kesselhaus) direkt ins Freie geleitet wird.

**2.2.1 Technische Daten***Kessel*

Hersteller	HERZ Energietechnik GmbH
Type	BioMatic 350 BioControl
Herstell-Nr.	1081301384
Baujahr	2011
Heizfläche	- m <sup>2</sup>
Max. Betriebsdruck	5 bar
Max. Betriebstemperatur	95 °C
Max. Kesselleistung	350 kW



*Feuerung*

Hersteller	HERZ Energietechnik GmbH
Type	BioMatic 350 BioControl
Bauart	Unterschubfeuerung
Baujahr	2011
Brennstoff	Holzhackgut
Max. Brennstoffwärmeleistung	389 kW

*Saugzugventilator*

Fabrikat	HERZ Energietechnik GmbH
Type	Zyklovent
Baujahr	2011
Max. Volumenstrom	2.265 Bm <sup>3</sup> /h

*Staubabscheider (Zyklon)*

Fabrikat	HERZ Energietechnik GmbH
Bauart	Zyklonabscheider
Baujahr	2011

**2.3 Standort der Anlage und Beschreibung der Emissionsquelle****2.3.1 Standort**

Im Kesselhaus der EVG Energieverwertungs GmbH, 8600 Oberaich, Utschtal.

**2.3.2 Emissionsquelle**

Die Abführung des Abgases aus dem Heizkessel erfolgt mittels Saugzugventilator über einen Zyklonabscheider und den Stahlkamin in die freie Atmosphäre.

Höhe	14 m über Bodenniveau (Kesselhaus)
Austrittsdurchmesser	0,35 m
Austrittsfläche	0,096 m <sup>2</sup>
Austrittsrichtung	Vertikal nach oben
Rechtswert/Hochwert	--

**2.4 Betriebszeiten**

Die Anlage ist nach Angabe des Betreibers 24 Stunden pro Tag, 7 Tage pro Woche und ca. 12 Monate pro Jahr in Betrieb und wird je nach Auslastung betrieben.

## 2.5 *Einrichtung zur Erfassung und Minderung der Emissionen*

Die Emissionen des Heizkessels werden mittels Saugzugventilator über einen Zyklonabscheider in den Kamin geführt und senkrecht über Dach in die freie Atmosphäre abgeführt.

## 3. Beschreibung der Probenahmestelle

### 3.1 *Lage des Messquerschnittes*

Die Messungen erfolgten an einer lt. ÖEN 15259 als geeignet erscheinende Entnahmestelle im Abgaskanal der Kesselanlage. Die Entnahme der Teilgasströme erfolgte im schrägen Abschnitt des Abgaskanals in ca. 2 m Höhe über Bodenniveau (Kesselhaus) und war durch eine Messöffnung gegeben.

Einlauflänge	ca. 0,7 m
Auslauflänge	ca. 0,3 m

### 3.2 *Abmessungen im Messquerschnitt*

Der Durchmesser des Abgaskanals beträgt 0,30 m.

### 3.3 *Anzahl der Messachsen und Lage der Messpunkte im Messquerschnitt*

Die Probenahmen erfolgten entlang einer Messachse.

## 4. Mess- und Analyseverfahren, Geräte

### 4.1 *Ermittlung der Abgasrandbedingungen*

#### 4.1.1 *Strömungsgeschwindigkeit und Abgasvolumenstrom*

Richtlinie	VDI 2066, Blatt 1
Messverfahren	Bestimmung des dynamischen Staudruckes über den Messquerschnitt
Messfühler	Prandtl'sches Staurohr
Messgerät	Digitales Differenzdruckmessgerät, Typ EMA 82
Hersteller	MULTUR
Messbereich	0 – 100 mbar
Fehlergrenze	± 0,01 mbar

#### 4.1.2 Statischer Druck im Abgaskanal

Messverfahren	Differenzdruckmessung zwischen statischem Druck im Abgaskamin und Umgebungsdruck
Messgerät	Digitales Differenzdruckmessgerät, Typ EMA 82
Hersteller	MULTUR
Messbereich	0 – 100 mbar
Fehlergrenze	± 0,01 mbar

#### 4.1.3 Luftdruck in Höhe der Messstelle

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

#### 4.1.4 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

#### 4.1.5 Abgasfeuchte

Messfühler	Feuchtefühler
Messgerät	Digitalanzeigeinstrument Testo 452
Hersteller	Testoterm
Messbereich	0 bis 100 %
Messunsicherheit (k=1)	< 1 % vom Messwert

#### 4.1.6 Abgasdichte

Berechnet unter Berücksichtigung der Abgasparameter

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



## 4.2 Gas- und dampfförmige Emissionen

### 4.2.1 Kontinuierliche Messverfahren

#### Messplatzaufbau

Entnahmesonde	Edelstahl, unbeheizt, innen liegend im Kanal
Staubfilter	Quarzwolle, unbeheizt, innen liegend im Kanal
Probegasleitung vor Gasaufbereitung	Beheizt auf 180 °C, Länge 8 m, Material PTFE
Messgaspumpe	Beheizt auf 180 °C
Probegasleitung nach Gasaufbereitung	Unbeheizt, Länge 1 m, Material PTFE

#### Messgasaufbereitung

Messgaskühler	Cooler EC, Type EC-1G-SR25
Fabrikat	M & C
Gasausgangstaupunkt	5 °C
Gaseingangstemperatur	180 °C
Kondensationsableitung	kontinuierlich durch Schlauchpumpe

#### Messwertregistrierung

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

#### 4.2.1.1 Sauerstoff - Gehalte

Messobjekt	Sauerstoff (O <sub>2</sub> )
Richtlinie	ÖNORM EN 14789
Messverfahren	Messzelle mit Magnet (Paramagnetismus)
Messgerätetype	Oxynos - 1C
Hersteller	Leybold Heräus
Eingestellter Messbereich	0 bis 25 Vol.-%
Eignungsgeprüft	Ja
Nullgas	Stickstoff 5.0 (Reinheit 99,999 Vol.-%)
Umgebungsluft	20,9 Vol.-% Sauerstoff
Messunsicherheit (k=1)	± 0,1 Vol.-%

#### 4.2.1.2 Kohlenmonoxid - Emissionen

Messobjekt	Kohlenmonoxid (CO)
Richtlinie	VDI 2459, Blatt 6
Messverfahren	Infrarot-Absorption

Messgerätetype	Binos 1
Hersteller	Leybold Heräus
Eingestellter Messbereich	0 bis 1000 mgCO/m <sup>3</sup>
Eignungsgeprüft	Ja
<i>Gerätekenlinie</i>	
Nullgas	Stickstoff 5.0 (Reinheit 99,999 Vol.-%)
Prüfgas	160 ppm in gereinigten Stickstoff
Prüfgashersteller	Linde Gas GmbH
Herstelldatum	2. Jänner 2012
Stabilitätsgarantie	12 Monate
Zertifiziert	Ja
Prüfgasaufgabe	vor Messgasaufbereitung
Messunsicherheit (k=1)	< 1 % vom Messbereichsendwert ( $\pm 2$ mgCO/m <sup>3</sup> )

#### 4.2.1.3 Stickstoffoxid - Emissionen

Messobjekt	Stickstoffoxid (NO <sub>x</sub> )
Richtlinie	VDI 2456, Blatt 5
Messverfahren	Chemilumineszenz-Analysator
Messgerätetype	Beckman, Modell 951A
Hersteller	Rosemount
Eingestellter Messbereich	0 bis 250 ppm NO
Eignungsgeprüft	Ja
<i>Gerätekenlinie</i>	
Nullgas	Stickstoff 5.0 (Reinheit 99,999 Vol.-%)
Prüfgas	205 ppm in gereinigtem Stickstoff
Prüfgashersteller	Linde Gas GmbH
Herstelldatum	2. Jänner 2012
Stabilitätsgarantie	12 Monate
Zertifiziert	Ja
Prüfgasaufgabe	vor Messgasaufbereitung
Messunsicherheit (k=1)	< 1 % vom Messbereichsendwert ( $\pm 2$ mgNO <sub>x</sub> /m <sup>3</sup> )

#### 4.2.1.4 Organische Stoffe angegeben als Gesamt-Kohlenstoff

Messobjekt	Organische Verbindungen angegeben als Gesamt-C
Richtlinie	EN 12 619
Messverfahren	Flammenionisationsdeketor (FID)
Messgerätetype	J.U.M., VE 5
Hersteller	Messer Austria GmbH
Eingestellter Messbereich	0 bis 100 ppmC
Eignungsgeprüft	Ja
<i>Gerätekenlinie</i>	
Nullgas	Stickstoff 5.0 (Reinheit 99,999 Vol.-%)
Prüfgas	97 ppm Propan in gereinigtem Stickstoff
Prüfgashersteller	Linde Gas GmbH, Stadl-Paura

Herstelldatum	15. Dezember 2011
Stabilitätsgarantie	12 Monate
Zertifiziert	Ja
Prüfgasaufgabe	Im Analysator
Messunsicherheit	< 1 % vom Messbereichsendwert ( $\pm 1 \text{ mgC/m}^3$ )

#### Messplatzaufbau

Entnahmesonde	Edelstahl, unbeheizt, innen liegend im Kanal
Staubfilter	Quarzwolle, unbeheizt, innen liegend im Kanal
Messgaspumpe	Beheizt auf 180 °C
Probegasleitung	Beheizt auf 180 °C, Länge 8 m, Material PTFE

#### 4.2.1.5 Kohlendioxid - Gehalt

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

### 4.3 Partikelförmige Emissionen

#### 4.3.1 Staubprobenahme

Messobjekt	Feststoffe (Staub)
Richtlinie	Ö-Norm M 5861 bzw. VDI 2066
Messverfahren	Anreichernde isokinetische Probenahme mit gravimetrischer Bestimmung
Probenahmegerät	Filterkopfgerät mit Filterhülse, innen liegend im Kanal, unbeheizt
Entnahmesonde	Titanlegierung
Material des Filterhalter	Titanlegierung
Filterart	Filterhülse
Filtermedium	Quarzwolle (gestopft)
Feinfilter	Planfilter
Absauggerät	
Hersteller	CEF - Austria
Typ	SDW – 002

#### Aufarbeitung und Auswertung des Abscheidemediums

Trocknungstemperatur vor und nach der Beaufschlagung	110 °C
Trocknungsdauer vor und nach der Beaufschlagung	1 Stunde

Elektronische Waage	
Hersteller	Sartorius
Type	A 200 S
Messbereich	0,1 mg bis 200 g
Messunsicherheit (k=1)	$\pm 1 \%$ des Messwertes
Letzte Kalibrierung	Juli 2011



Verfahrenskenngröße	
Querempfindlichkeit	keine
Nachweisgrenze	absolut 0,5 mg/Probe relativ 0,5 mg/m <sup>3</sup>
Messunsicherheit (k=1)	± 5 % des Messwertes

#### 4.4 Verwendete Prüfnormen / Messunsicherheit

Den nachfolgend angeführten Messunsicherheiten liegen die Verfahrenskenngrößen aus den Messvorschriften (verwendete Prüfnormen) und Erfahrungswerte zu Grunde.

Die angegebene Messunsicherheit ist eine erweiterte Unsicherheit mit  $k = 2$  und beurteilt das Gesamtverfahren, resultierend aus der Probenahme (unvollständig bekannte zeitliche und räumliche Verteilung in der Messfläche, Einflüsse des Messgutes, Toleranzen der Messgeräte) und der Analytik (Probenaufaufbereitung und Bestimmungsverfahren).

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 12619	± 6 %
O <sub>2</sub>	EN 14789	± 6 %

## 5. Betriebszustand der Anlage während den Messungen

### 5.1 Allgemeines

Die Betriebsdaten wurden während den Messungen erhoben und aufgezeichnet.

### 5.2 Produktionsanlage

Zum Zeitpunkt der Messwertermittlung befand sich die Heizungsanlage in einem stationären Betriebszustand.

Die Anlage wurde mit dem Brennstoff Holzhackgut (nach ÖNÖRM M 7133) befeuert.

Die durchschnittliche Kesselleistung im Vollastbetrieb konnte mit ca. 350 kW und im Teillastbetrieb mit ca. 140 kW ermittelt werden.

Die Heizanlage wurde demnach bei der Verbrennung von Holzhackgut mit einer Auslastung von ca. 100 % im Vollastbereich und ca. 40 % im Teillastbereich betrieben.

### 5.3 Abgasreinigungsanlage

Der Staubabscheider (Zyklon) war zum Zeitpunkt der Messwertermittlungen störungsfrei in Betrieb.

## 6. Zusammenstellung und Diskussion der Messergebnisse

### 6.1 Abgasrandbedingungen

Nachstehende Ergebnisse sind das arithmetische Mittel von jeweils 3 über den Messzeitraum verteilten Volumenstrommessungen.

#### 6.1.1 Oberer Lastbereich (ca. 100 % der Nennleistung)

Bestimmung des Volumenstromes					
Projekt	EVG Energieverwertungs GmbH		Messstelle	Abgaskanal	
Projekt Nr.	E:0662212		Datum	15. Mai 2012	
Anlage	350 kW Biokesselanlage		Messzeit	06.00 - 07.30 Uhr	
Lastzustand	Volllast ca. 100 %		Bearbeiter	DI Pichler	
Luftdruck an der Messstelle	[hPa]	948	Mittlere Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	4,7
Statischer Druck	[hPa]	-0,31	Volumenstrom		
Abgastemperatur	[°C]	97	im Betriebszustand	[Bm <sup>3</sup> /h]	1.190
			im Normzustand (feucht)	[Nm <sup>3</sup> /h]	821
Abgasfeuchte	[g/Nm <sup>3</sup> ]	51	im Normzustand (trocken)	[Nm <sup>3</sup> /h]	772
Dichte des Abgases im Normzustand (trocken)	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,358	Abgaszusammensetzung		
Dichte des Abgases im Normzustand (feucht)	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,325	Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	[Vol.%]	7,6
Dichte des Abgases im Betriebszustand	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,914	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	[Vol.%]	12,9
Mittelwert des dynamischen Druckes	[hPa]	0,10	Kohlenmonoxid (CO)	[Vol.%]	0,0
Messquerschnitt	[m <sup>2</sup> ]	0,071	Rest als Stickstoff (N <sub>2</sub> )	[Vol.%]	79,5

#### 6.1.2 Unterer Lastbereich (ca. 40 % der Nennleistung)

Bestimmung des Volumenstromes					
Projekt	EVG Energieverwertungs GmbH		Messstelle	Abgaskanal	
Projekt Nr.	E:0662212		Datum	15. Mai 2012	
Anlage	350 kW Biokesselanlage		Messzeit	07.30 - 09.00 Uhr	
Lastzustand	Teillast ca. 40 %		Bearbeiter	DI Pichler	
Luftdruck an der Messstelle	[hPa]	948	Mittlere Abgasgeschwindigkeit	[m/s]	2,5
Statischer Druck	[hPa]	-0,32	Volumenstrom		
Abgastemperatur	[°C]	89	im Betriebszustand	[Bm <sup>3</sup> /h]	647
			im Normzustand (feucht)	[Nm <sup>3</sup> /h]	456
Abgasfeuchte	[g/Nm <sup>3</sup> ]	53	im Normzustand (trocken)	[Nm <sup>3</sup> /h]	428
Dichte des Abgases im Normzustand (trocken)	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,350	Abgaszusammensetzung		
Dichte des Abgases im Normzustand (feucht)	[kg/m <sup>3</sup> ]	1,316	Sauerstoff (O <sub>2</sub> )	[Vol.%]	9,1
Dichte des Abgases im Betriebszustand	[kg/m <sup>3</sup> ]	0,928	Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> )	[Vol.%]	11,4
Mittelwert des dynamischen Druckes	[hPa]	0,03	Kohlenmonoxid (CO)	[Vol.%]	0,0
Messquerschnitt	[m <sup>2</sup> ]	0,071	Rest als Stickstoff (N <sub>2</sub> )	[Vol.%]	79,5



## 6.2 Gas- und partikelförmige Emissionen

Die Ergebnisse der durchgeführten Emissionsmessungen sind in der nachstehenden Tabelle bezogen auf Normbedingungen (0 °C und 1.013 mbar) und trockenem Abgas und auf den lt. FAV BGBL II Nr. 331/1997 geforderten Bezugssauerstoffgehalt angegeben.

### 6.2.1 Oberer Lastbereich (ca. 100 % der Nennleistung)

Messzeit [von - bis]	Abgas- temperatur [°C]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Org. C [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Staub [mg/Nm <sup>3</sup> ]
06:00 - 06:30 Uhr	94	7,8	213	223	2	78
06:30 - 07:00 Uhr	98	7,4	223	190	1	75
07:00 - 07:30 Uhr	99	7,7	216	199	1	71
<b>Mittelwert</b>	<b>97</b>	<b>7,6</b>	<b>217</b>	<b>204</b>	<b>2</b>	<b>75</b>
Massenstrom	[g/h]		167,8	157,5	1,2	57,7
bezogen auf 13 % Volumskonzentration Sauerstoff						
06:00 - 06:30 Uhr	94	13,0	129	135	1	47
06:30 - 07:00 Uhr	98	13,0	131	112	1	44
07:00 - 07:30 Uhr	99	13,0	130	120	1	43
<b>Mittelwert</b>	<b>97</b>	<b>13,0</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>1</b>	<b>45</b>

### 6.2.2 Unterer Lastbereich (ca. 40 % der Nennleistung)

Messzeit [von - bis]	Abgas- temperatur [°C]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Org. C [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Staub [mg/Nm <sup>3</sup> ]
07:30 - 08:00 Uhr	92	9,3	171	149	1	40
08:00 - 08:30 Uhr	88	9,0	174	125	1	45
08:30 - 09:00 Uhr	88	9,1	174	130	1	41
<b>Mittelwert</b>	<b>89</b>	<b>9,1</b>	<b>173</b>	<b>135</b>	<b>1</b>	<b>42</b>
Massenstrom	[g/h]		74,1	57,6	0,4	17,9
bezogen auf 13 % Volumskonzentration Sauerstoff						
07:30 - 08:00 Uhr	92	13,0	117	102	1	27
08:00 - 08:30 Uhr	88	13,0	116	83	1	30
08:30 - 09:00 Uhr	88	13,0	117	87	1	28
<b>Mittelwert</b>	<b>89</b>	<b>13,0</b>	<b>117</b>	<b>91</b>	<b>1</b>	<b>28</b>



### 6.3 Abgasverlust und feuerungstechnischer Wirkungsgrad

Der Abgasverlust wurde gemäß FAV BGBL II Nr. 331/1997 berechnet.

Randbedingungen		Abgasverlust
<i>Betriebszustand</i>		<i>Volllast ca. 100 %</i>
Abgastemperatur	97 °C	<b>4,7 %</b>
Verbrennungslufttemperatur	23 °C	
Wassergehalt des Brennstoffes	ca. 20 %	
O <sub>2</sub> - Gehalt	7,6 Vol-%	
<b>Wirkungsgrad (feuerungstechnisch)</b>		<b>95,3 %</b>
<i>Betriebszustand</i>		<i>Teillast ca. 40 %</i>
Abgastemperatur	89 °C	<b>4,6 %</b>
Verbrennungslufttemperatur	23 °C	
Wassergehalt des Brennstoffes	ca. 20 %	
O <sub>2</sub> - Gehalt	9,1 Vol-%	
<b>Wirkungsgrad (feuerungstechnisch)</b>		<b>95,4 %</b>

### 6.4 Plausibilitätsprüfung

Die Messgeräte wurden mittels Prüfgase vor und nach den Messungen kalibriert. Die Probenahmeeinrichtung für die gemessenen Stoffe wurde einer Dichtheitskontrolle unterzogen. Unter Berücksichtigung der Messgenauigkeiten bzw. der Messunsicherheiten der angewandten Messverfahren, der eingesetzten Messeinrichtungen und der Betriebsweise der Anlagen traten keine Unplausibilitäten auf.

### 6.5 Zusammenfassende Beurteilung

Im Auftrag der HERZ Energietechnik GmbH in 7423 Pinkafeld, Herzstraße 1 wurde die lt. Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV BGBL. II Nr. 331/1997 vorgeschriebene Abnahmemessung im Abgaskanal der 350 kW Biokesselanlage bei der EVG Energieverwertungs Gesellschaft mbH in 8600 Oberaich, Utschtal durchgeführt.

In der nachfolgenden Zusammenstellung werden die lt. Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV BGBL II Nr. 331/1997 und die lt. Genehmigungsbescheid der BH – Bruck an der Mur (Aktenzahl: 4.1-104/2010-27 vom 5. Mai 2011) festgelegten Grenzwerte in Verbindung zu den tatsächlich ermittelten Beurteilungswerten gegenübergestellt.

Die Emissionswerte beziehen sich auf Normbedingungen (0 °C und 1.013 mbar) und trockenem Abgas, sowie 13 % Volumskonzentration Sauerstoff.

Messzeit [von - bis]	Abgas- Verlust [%]	O <sub>2</sub> [Vol-%]	NO <sub>x</sub> als NO <sub>2</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Org. C [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Staub [mg/Nm <sup>3</sup> ]
-------------------------	--------------------------	---------------------------	--	-----------------------------	---------------------------------	--------------------------------

<b>Betriebszustand</b>		<b>Volllast ca. 100 %</b>				
06:00 - 06:30 Uhr	-	13,0	129	135	1	47
06:30 - 07:00 Uhr	-	13,0	131	112	1	44
07:00 - 07:30 Uhr	-	13,0	130	120	1	43
<b>Mittelwert</b>	<b>4,7</b>	<b>13,0</b>	<b>130</b>	<b>122</b>	<b>1</b>	<b>45</b>

<b>Betriebszustand</b>		<b>Teillast ca. 40 %</b>				
07:30 - 08:00 Uhr	-	13,0	117	102	1	27
08:00 - 08:30 Uhr	-	13,0	116	83	1	30
08:30 - 09:00 Uhr	-	13,0	117	87	1	28
<b>Mittelwert</b>	<b>4,6</b>	<b>13,0</b>	<b>117</b>	<b>91</b>	<b>1</b>	<b>28</b>

<b>GREZWERT</b>	<b>17</b>	<b>13,0</b>	<b>250</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
Lt. Kommunalkredit Public Consulting GmbH						

<b>GREZWERT</b>	<b>-</b>	<b>13,0</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>20</b>	<b>100</b>
Lt. Genehmigungsbescheid der BH - Bruck an der Mur (Aktenzahl: 4.1-104/2010-27 vom 05.05.2011)						

<b>GREZWERT</b>	<b>19</b>	<b>13,0</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>20</b>	<b>150</b>
Lt. Feuerungsanlagen-Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997						

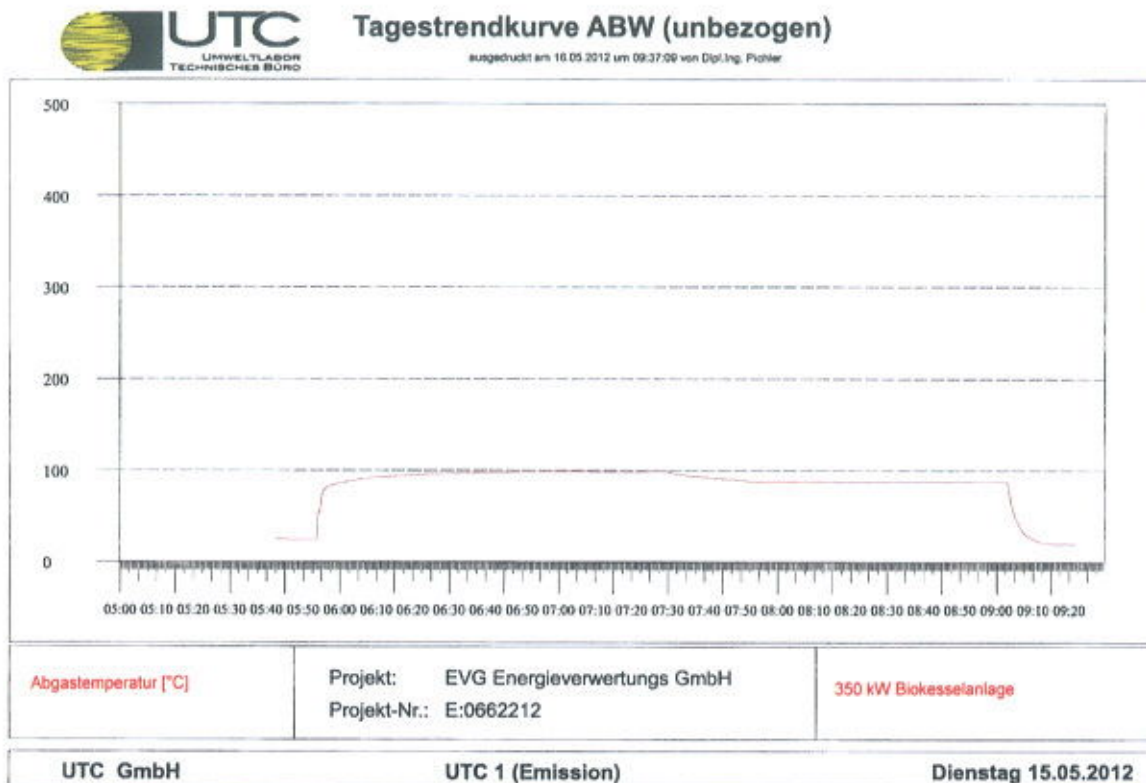
Wie aus den Messergebnissen ersichtlich ist, werden die lt. Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV BGBL II Nr. 331/1997, die lt. Genehmigungsbescheid der BH – Bruck an der Mur und die lt. Kommunalkredit Public Consulting GmbH festgelegten **Emissionsgrenzwerte** bei Betrieb der 350 kW Biokesselanlage in jedem Falle **eingehalten**.



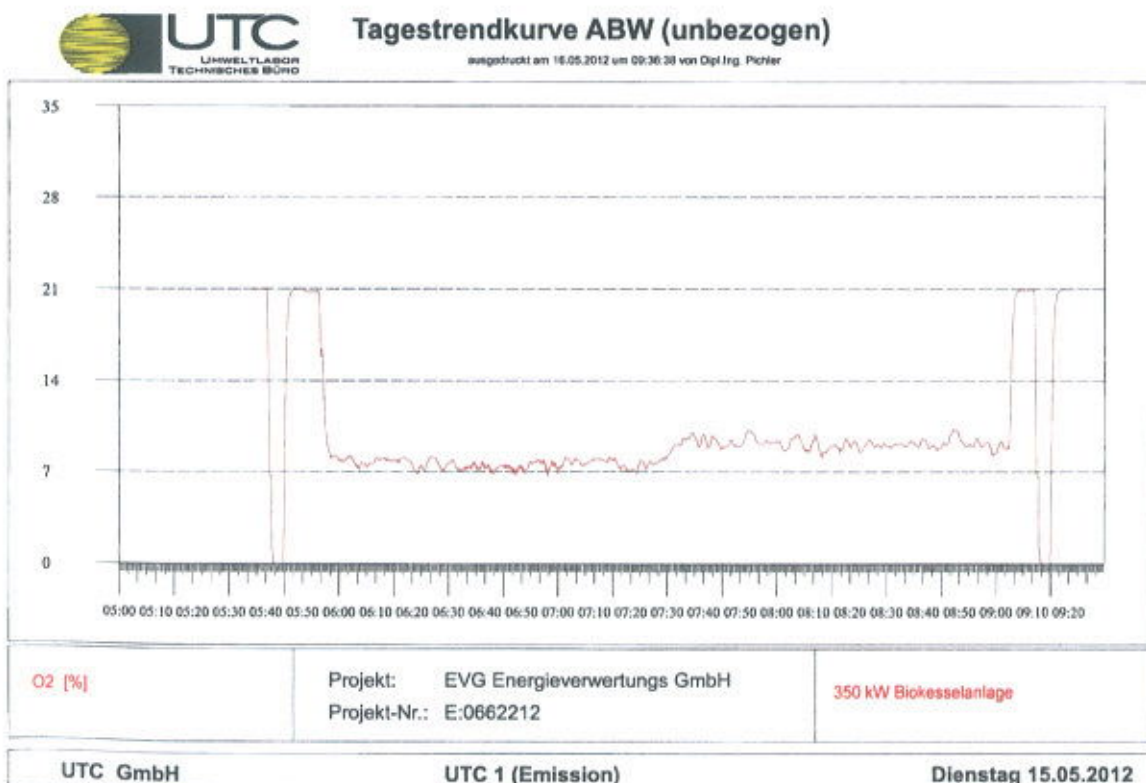
## 7. Anhang

### 7.1 Registrierender Verlauf (Trendkurven)

#### 7.1.1 Trendkurve – Abgastemperatur

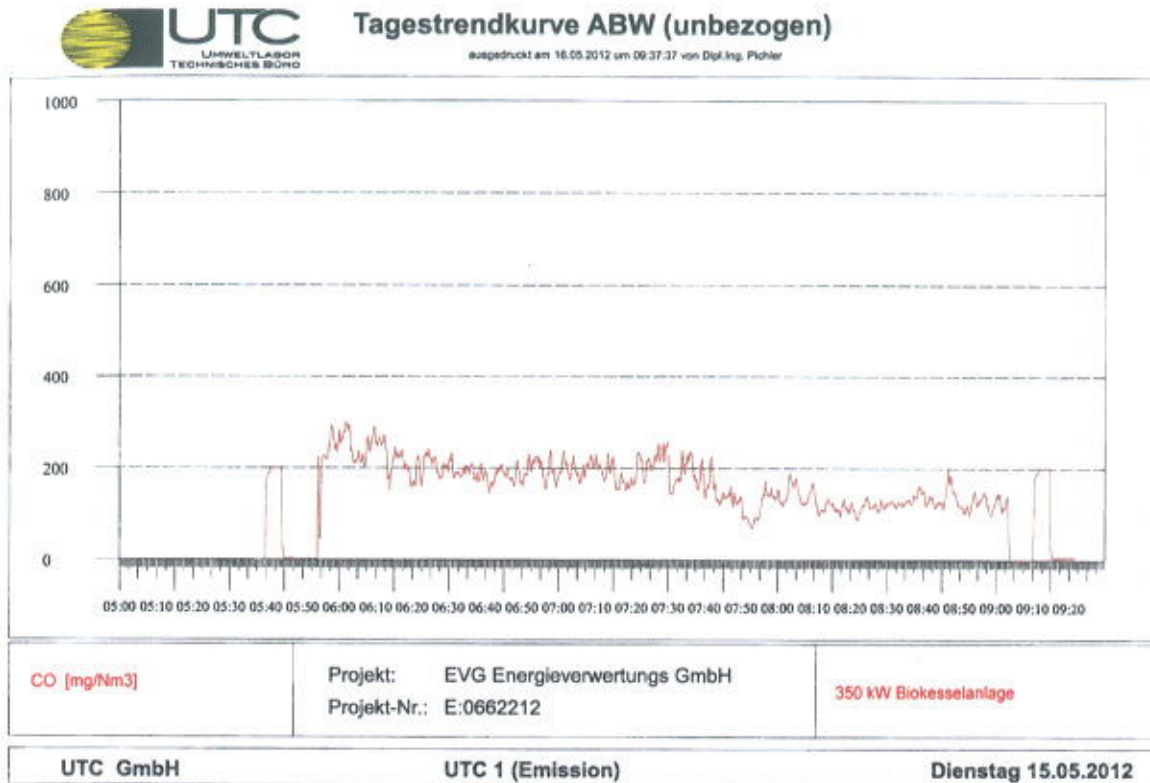


#### 7.1.2 Trendkurve – Sauerstoffgehalt (O<sub>2</sub>)

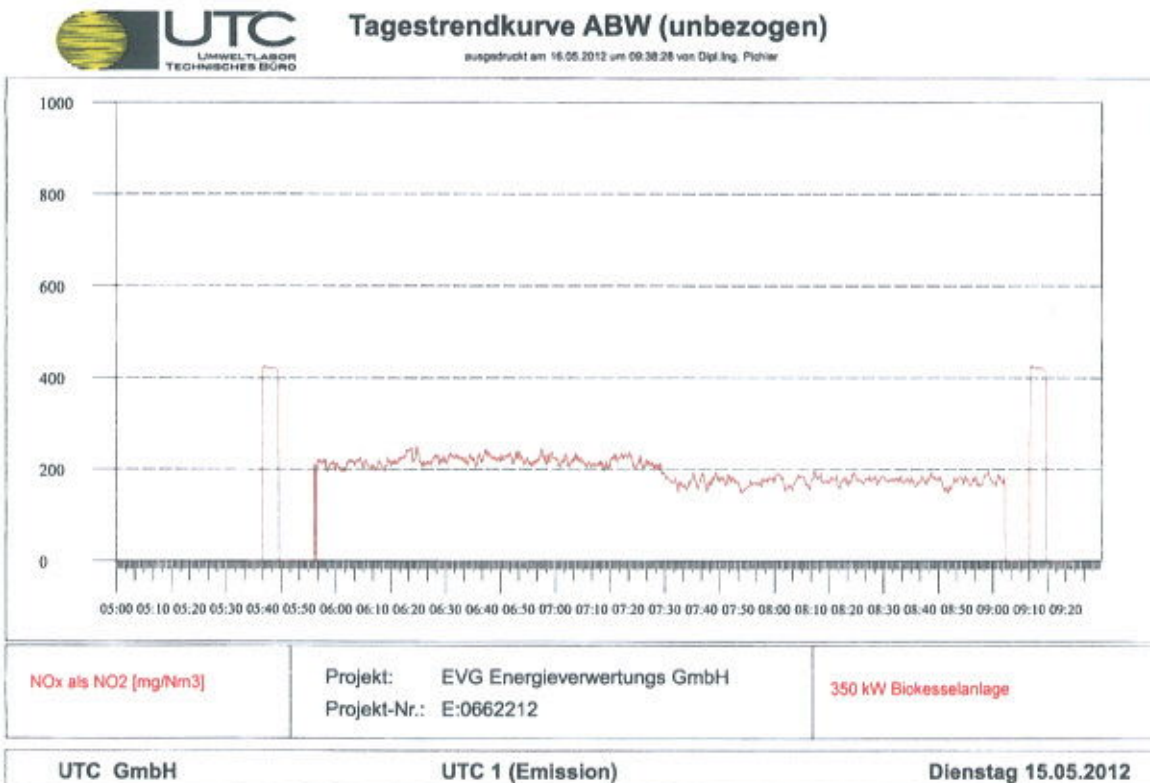




7.1.3 Trendkurve – Kohlenmonoxidgehalt (CO)



7.1.4 Trendkurve – Stickoxidgehalt (NO<sub>x</sub> als NO<sub>2</sub>)

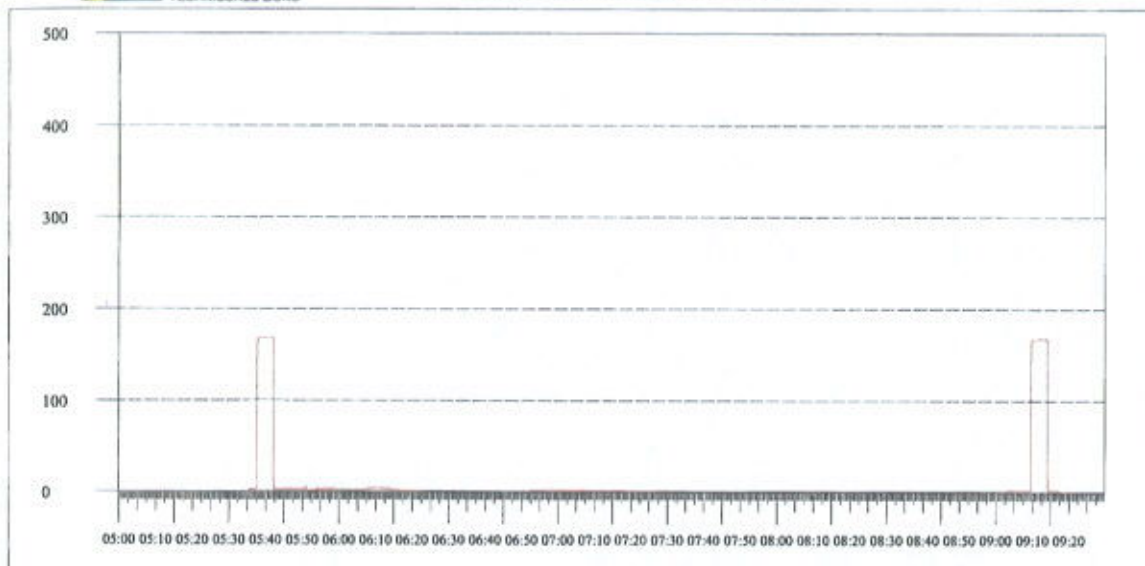


7.1.5 Trendkurve – Organische Stoffe als Gesamt - Kohlenstoff (Org. C)



Tagestrendkurve ABW (unbezogen)

ausgedruckt am 18.05.2012 um 09:38:03 von Dipl.Ing. Pichler



<b>Org. C [mg/Nm3]</b>	Projekt: EVG Energieverwertungs GmbH Projekt-Nr.: E:0662212	<b>350 kW Biokesselanlage</b>
------------------------	--	-------------------------------

<b>UTC GmbH</b>	<b>UTC 1 (Emission)</b>	<b>Dienstag 15.05.2012</b>
-----------------	-------------------------	----------------------------

-----