

FERNWÄRME SCHANDORF
REG. GENOSSENSCHAFT MBH

SCHANDORF 191
7472 SCHANDORF

31. März 2011

PRÜFBERICHT

AUFTRAG	EMISSIONSMESSUNG hinsichtlich Staub, NO _x , CO, org. C und O ₂
AUFSTELLUNGSORT	Kesselhaus - Fernwärme SCHANDORF Reg. Gen. mbH 7472 Schandorf 191
ANLAGE / MESSORT	499 kW Biokesselanlage - Abgaskanal
BETREIBER	Fernwärme SCHANDORF Reg. Genossenschaft mbH 7472 Schandorf 191
VORSCHRIFT	Feuerungsanlagen - Verordnung - FAV BGBL II Nr. 331/1997
MESSWERTERMITTLUNG	11. März 2011
BERICHT NR.	E:1420111

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	Bericht Nr.
499 kW Biokesselanlage	E:1420111
	Datum der Messungen
	11. März 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
Brennstoffwärmeleistung Lastzustand	Teillast	Volllast
in kW	214	553
in % der Nennleistung:	39	100

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 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 11 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. 39 % im Teillastbereich und ca. 100 % 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 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. 39 %)

	Messergebnis lt. Protokoll	Beurteilungswert *)	Grenzwert **)
Staubgehalt (mg/Nm ³)	34	24	150
CO (mg/Nm ³)	57	41	250
NO _x als NO ₂ (mg/Nm ³)	163	116	250
Org. C (mg/Nm ³)	1	1	20
SO ₂ (mg/Nm ³)	-	-	-
O ₂ (%)	9,8	13,0	-

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

***) ... Nach FAV und Genehmigungsbescheid (siehe auch Seite 5 - zul. Grenzwerte)

SONSTIGE FÜR DIE EMISSIONSBEURTEILUNG MASSGEBLICHE ANGABEN

- Austrittshöhe der Emissionen über dem Boden	13 m
- Oberer lichter Durchmesser des Schornsteins	0,38 m
- Temperatur des Abgases im Messquerschnitt	79 °C
- Hauptgasstrom trocken (bez. auf 0 °C, 1013 mbar und 13 % O ₂)	696 Nm ³ /h
- Abgasmenge Ntrm ³ /kg bzw. Nm ³ Brennstoff (bez. auf 13 % O ₂)	9,95 m ³ /kg(m ³)
- Abgasverlust	5,6 %

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 und Genehmigungsbescheid der BH - Oberwart (Aktenzahl: OW-BA-109-530/5-5 vom 12. August 2010) 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. 100 %)

	Messergebnis lt. Protokoll	Beurteilungswert *)	Grenzwert **)
Staub (mg/Nm ³)	66	43	150
CO (mg/Nm ³)	42	27	250
NO _x als NO ₂ (mg/Nm ³)	205	133	250
Org. C (mg/Nm ³)	3	2	20
SO ₂ (mg/Nm ³)	-	-	-
O ₂ (%)	8,7	13,0	-

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

***) ... Nach FAV und Genehmigungsbescheid (siehe auch Seite 5 - zul. Grenzwerte)

SONSTIGE FÜR DIE EMISSIONSBEURTEILUNG MASSGEBLICHE ANGABEN

- Austrittshöhe der Emissionen über dem Boden	13 m
- Oberer lichter Durchmesser des Schornsteins	0,38 m
- Temperatur des Abgases im Messquerschnitt	98 °C
- Hauptgasstrom trocken (bez. auf 0 °C, 1013 mbar und 13 % O ₂)	1.769 Nm ³ /h
- Abgasmenge Ntrm ³ /kg bzw. Nm ³ Brennstoff (bez. auf 13 % O ₂)	9,78 m ³ /kg(m ³)
- Abgasverlust	6,9 %

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 und Genehmigungsbescheid der BH - Oberwart (Aktenzahl: OW-BA-109-530/5-5 vom 12. August 2010) als maximal zulässig erachteten Emissionsgrenzwerte eingehalten.

II. ALLGEMEINER TEIL

1. Messung und Besichtigung

- Aufstellungsort der Anlage

Kesselhaus - Fernwärme SCHANDORF Reg. Gen. mbH
7472 Schandorf 191

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	-	± 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	11. März 2011
Messzeit	06.00 - 11.00 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 Bezirkshauptmannschaft Oberwart
Aktenzahl OW-BA-109-530/5-5 vom 12. August 2010

7. Gesetzliche Vorschriften (zulässige Grenzwerte)

Nach Feuerungsanlagen-Verordnung FAV BGGI II Nr. 331/1997 und
Genehmigungsbescheid der BH - Oberwart (Aktenzahl:
OW-BA-109-530/5-5 vom 12. August 2010)

- 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	499 kW Biokesselanlage

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

Hersteller	HERZ
Type	BioMatic 500 BioControl
Baujahr	2010
Herstell-Nr.	1081700191
Heizfläche	- m ²
Max. Betriebsdruck	5 bar
Max. Kesselleistung	499 kW

FEUERUNG (BRENNER)

Fabrikat	HERZ
Type	BioMatic 500 BioControl
Bauart	Vorschubrostfeuerung
Baujahr	2010
Brennstoffart	Hackgut
Max. Brennstoffmenge	ca. 175 - 200 kg/h

STAUBABSCHEIDER

Fabrikat	HERZ
Bauart / Type	Zyklonabscheider
Baujahr	2010

SAUGZUGVENTILATOR

Fabrikat	HERZ
Type	Zyklovent
Baujahr	2010
Volumenstrom	2.265 Bm ³ /h

RAUCHFANG

Werkstoff	Stahlrohr (isoliert)
Höhe über dem Boden	13 m
Austrittsdurchmesser	0,38 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:	Fernwärme Schandorf	MESSZEIT:	09.00 - 10.30 Uhr
PROJEKT NR.:	E:1420111	ANLAGE:	499 kW Biokesselanlage
DATUM:	11. März 2011		Teillast (ca. 39 %)

ANLAGENBEREICH

<u>BRENNSTOFF</u>	Raumtemperatur	18 °C
-------------------	----------------	-------

Brennstoffart	Hackgut
Brennstofftemperatur	10 °C
Heizwert (Durchschnittswert)	11.000 kJ/kg
Aschegehalt	- %
Brennstoffmassenstrom	70 kg/h
Brennstoffwärmeleistung	214 kW

WIRKUNGSGRADMESSTELLE

Abgastemperatur	79 °C
Verbrennungslufttemperatur	18 °C
O ₂	9,8 %
CO ₂	10,8 %
Abgasverlust	5,6 %

EMISSIONSMESSTELLE

Messort	Im Abgaskanal
Luftdruck an der Messstelle	987 hPa
Statischer Druck	-0,18 hPa
Abgasdichte	0,986 kg/m ³
Abgasfeuchte	65 g/Nm ³
Einlauflänge	ca. 1,5 m (4D)
Auslauflänge	ca. 0,5 m (1D)
Beurteilung der Messstrecke	annähernd normgerecht
Anzahl der Messstellen	1
Anzahl der Messpunkte im Messquerschnitt	4
Kanalfläche	0,113 m ²
Strömungsgeschwindigkeit (Mittelwert)	1,7 m/s
Abgastemperatur	79 °C
Abgasvolumenstrom	
im Betriebszustand	712 Bm ³ /h
im Normzustand - feucht	538 Nm ³ /h
im Normzustand - trocken	497 Nm ³ /h
O ₂	9,8 %
CO ₂	10,8 %
Verwendete Filter	
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermaterial	Quarzwolle

STAUB - EMISSIONEN (Halbstundenmittelwerte)

Betriebszustand: TEILLAST (ca. 39 %)

MESSSTELLE IM ABGASKANAL

MESSUNG 1: Von 09.00 bis 09.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	2,000 m ³
Staubgehalt im Filter	31 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	35 mg/Nm ³
Normzustand feucht	32 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	25 mg/Nm ³

MESSUNG 2: Von 09.30 bis 10.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	2,000 m ³
Staubgehalt im Filter	30 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	34 mg/Nm ³
Normzustand feucht	31 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	24 mg/Nm ³

MESSUNG 3: Von 10.00 bis 10.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	2,000 m ³
Staubgehalt im Filter	29 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	33 mg/Nm ³
Normzustand feucht	30 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	24 mg/Nm ³

STAUBGEHALT (Mittelwert aus 3 Messungen)

(über den Beurteilungszeitraum von 09.00 bis 10.30 Uhr)

Staubgehalt im	
Normzustand trocken	34 mg/Nm ³
Normzustand feucht	31 mg/Nm ³
O ₂ gemessen	9,8 %
Staubgehalt bezogen auf 13 % O ₂ :	24 mg/Nm ³

EMISSIONSMESSDATEN - HALBSTUNDENMITTELWERTE

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

Betriebszustand: TEILLAST (ca. 39 %) MESSSTELLE IM ABGASKANAL

Messzeit: 09.00-09.30 Uhr

	bezogen auf 9,7 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	85 °C	85 °C
CO	50 mg/Nm ³	35 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	164 mg/Nm ³	116 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	2 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

Messzeit: 09.30-10.00 Uhr

	bezogen auf 9,7 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	76 °C	76 °C
CO	60 mg/Nm ³	42 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	162 mg/Nm ³	115 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	1 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³

Messzeit: 10.00-10.30 Uhr

	bezogen auf 9,9 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	76 °C	76 °C
CO	61 mg/Nm ³	44 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	164 mg/Nm ³	118 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: 09.00-10.30 Uhr

	bezogen auf 9,8 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	79 °C	79 °C
CO	57 mg/Nm ³	41 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	163 mg/Nm ³	116 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:	Fernwärme Schandorf	MESSZEIT:	07.30 - 09.00 Uhr
PROJEKT NR.:	E:1420111	ANLAGE:	499 kW Biokesselanlage
DATUM:	11. März 2011		Volllast (ca. 100 %)

ANLAGENBEREICH

<u>BRENNSTOFF</u>	Raumtemperatur	15 °C
	Brennstoffart	Hackgut
	Brennstofftemperatur	10 °C
	Heizwert (Durchschnittswert)	11.000 kJ/kg
	Aschegehalt	- %
	Brennstoffmassenstrom	181 kg/h
	Brennstoffwärmeleistung	553 kW

WIRKUNGSGRADMESSTELLE

Abgastemperatur	98 °C
Verbrennungslufttemperatur	15 °C
O ₂	8,7 %
CO ₂	11,9 %
Abgasverlust	6,9 %

EMISSIONSMESSTELLE

Messort	Im Abgaskanal
Luftdruck an der Messstelle	987 hPa
Statischer Druck	-0,16 hPa
Abgasdichte	0,939 kg/m ³
Abgasfeuchte	65 g/Nm ³
Einlauflänge	ca. 1,5 m (4D)
Auslauflänge	ca. 0,5 m (1D)
Beurteilung der Messstrecke	annähernd normgerecht
Anzahl der Messstellen	1
Anzahl der Messpunkte im Messquerschnitt	4
Kanalfläche	0,113 m ²
Strömungsgeschwindigkeit (Mittelwert)	4,3 m/s
Abgastemperatur	98 °C
Abgasvolumenstrom	
im Betriebszustand	1.737 Bm ³ /h
im Normzustand - feucht	1.244 Nm ³ /h
im Normzustand - trocken	1.151 Nm ³ /h
O ₂	8,7 %
CO ₂	11,9 %
Verwendete Filter	
Werkstoff der Filterhülse	Titanlegierung
Filtermaterial	Quarzwolle

STAUB - EMISSIONEN (Halbstundenmittelwerte)

Betriebszustand: VOLLAST (ca. 100 %) MESSSTELLE IM ABGASKANAL

MESSUNG 1: Von 07.30 bis 08.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,500 m ³
Staubgehalt im Filter	40 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	57 mg/Nm ³
Normzustand feucht	52 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	38 mg/Nm ³

MESSUNG 2: Von 08.00 bis 08.30 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,400 m ³
Staubgehalt im Filter	47 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	71 mg/Nm ³
Normzustand feucht	66 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	46 mg/Nm ³

MESSUNG 3: Von 08.30 bis 09.00 Uhr

Abgesaugte Teilgasstrommenge	1,100 m ³
Staubgehalt im Filter	37 mg
Staubgehalt im	
Normzustand trocken	71 mg/Nm ³
Normzustand feucht	66 mg/Nm ³
Staubgehalt trocken bez. auf 13 % O ₂ :	45 mg/Nm ³

STAUBGEHALT (Mittelwert aus 3 Messungen)

(über den Beurteilungszeitraum von 07.30 bis 09.00 Uhr)

Staubgehalt im	
Normzustand trocken	66 mg/Nm ³
Normzustand feucht	61 mg/Nm ³
O ₂ gemessen	8,7 %
Staubgehalt bezogen auf 13 % O ₂ :	43 mg/Nm ³

EMISSIONSMESSDATEN - HALBSTUNDENMITTELWERTE

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

Betriebszustand: VOLLAST (ca. 100 %) MESSSTELLE IM ABGASKANAL

Messzeit: 07.30-08.00 Uhr

	bezogen auf 9,2 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	97 °C	97 °C
CO	42 mg/Nm ³	28 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	197 mg/Nm ³	134 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	3 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³

Messzeit: 08.00-08.30 Uhr

	bezogen auf 8,5 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	98 °C	98 °C
CO	43 mg/Nm ³	28 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	207 mg/Nm ³	132 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	3 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³

Messzeit: 08.30-09.00 Uhr

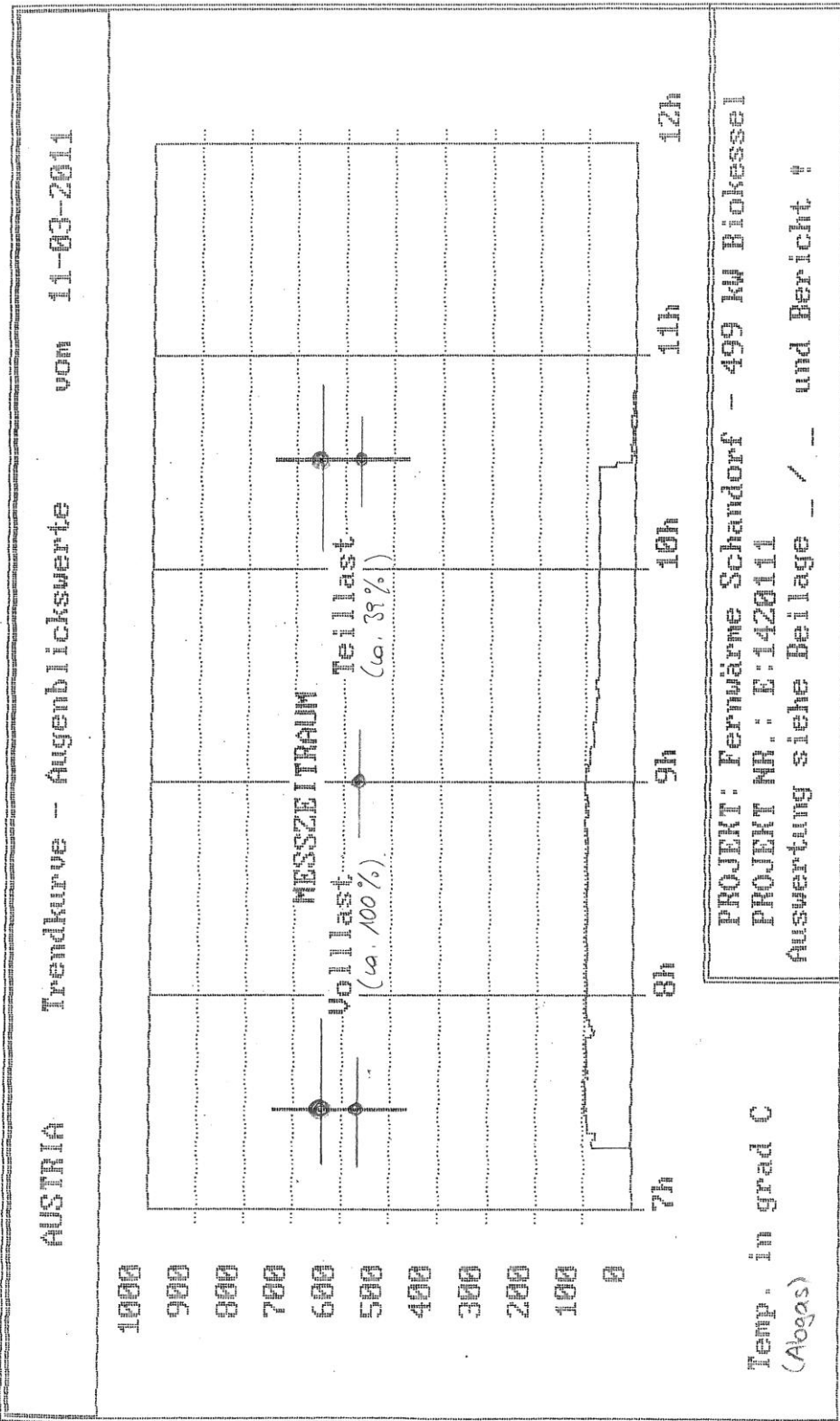
	bezogen auf 8,3 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	99 °C	99 °C
CO	40 mg/Nm ³	25 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	210 mg/Nm ³	132 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	3 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³

GESAMTMITTELWERTE ÜBER DEN MESSZEITRAUM

Messzeit: 07.30-09.00 Uhr

	bezogen auf 8,7 %O ₂ (Messwert)	bezogen auf 13 %O ₂
Abgastemperatur	98 °C	98 °C
CO	42 mg/Nm ³	27 mg/Nm ³
NO _x als NO ₂	205 mg/Nm ³	133 mg/Nm ³
SO ₂	- mg/Nm ³	- mg/Nm ³
HC als org. C	3 mg/Nm ³	2 mg/Nm ³

Abgastemperatur - TRENDKURVE



SCHEMASKIZZE

