

BLT-Aktzahl: 174/10
(ersetzt BLT-Aktzahl: -/-)

BLT-Protokollnummer: 053/10
(ersetzt BLT-Protokollnummer: -/-)

PRÜFBERICHT



Hackgutfeuerung
Herz firematic 100 BioControl
Prüfbrennstoff: Hackgut Fichte

Anmelder und Hersteller:
Herz Energietechnik GmbH
Herzstraße 1
AT 7423 Pinkafeld



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	BESCHREIBUNG..... 1
1.1	Allgemeines 1
1.2	Angaben auf dem Kesselschild 1
1.3	Schema der Feuerung 2
1.4	Technische Daten..... 2
2	PRÜFUNG UND ERGEBNISSE 3
2.1	Versuchsanordnung – Messmethoden 3
2.2	Durchführung der heiztechnischen Prüfung 4
2.3	Auswertung der Emissionsmessungen..... 4
2.4	Heiztechnische Untersuchung bei Nenn-Wärmeleistung mit Hackgut Fichte 5
2.4.1	Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte 7
2.4.2	Verlauf der Abgaszusammensetzung 8
2.5	Heiztechnische Untersuchung bei Kleinster Wärmeleistung mit Hackgut Fichte 9
2.5.1	Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte 11
2.5.2	Verlauf der Abgaszusammensetzung 12
2.6	Verluste über die Oberfläche 13
2.7	Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels 13
2.8	Elektrische Leistungsaufnahme..... 14
2.8.1	Mittlere elektrische Leistungsaufnahme bei Nenn-Wärmeleistung, Kleinster Wärmeleistung, beim Zündvorgang und im Schlummerbetrieb..... 14
2.8.2	Elektrische Leistungsaufnahme zentraler Verbraucher 14
3	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE 14
3.1	Heiztechnische Prüfung 14
3.2	Funktionsüberprüfung Temperaturregler / Sicherheitstemperaturbegrenzer am Heizkessel..... 15
3.3	Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme..... 15
4	BEURTEILUNG 16
ANHANG A (INFORMATIV) 17	17
	Gesetzliche Anforderungen an Kleinf Feuerungen für biogene Brennstoffe in Österreich 17
ANHANG B..... 19	19
	Messpunkte Oberflächentemperatur..... 19
ANHANG C..... 20	20
	Siebanalyse 20

ANGEWANDTE NORMEN

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| [1] | ÖNORM EN 303-5:1999 | Heizkessel für feste Brennstoffe, hand- und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 300 kW |
| [2] | ÖNORM EN 304:2005 | Heizkessel, Prüfredeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern |
| [3] | ÖNORM EN 267:1999 | Ölbrenner mit Gebläse – Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung |
| [4] | ÖNORM M 7132:1998 | Energiewirtschaftliche Nutzung von Holz und Rinde als Brennstoff – Begriffsbestimmungen und Merkmale |
| [5] | ÖNORM M 7133:1998 | Holzhackgut für energetische Zwecke – Anforderungen und Prüfbestimmungen |
| [6] | DIN 4702-1:1990 | Heizkessel – Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung |
| [7] | DIN 4702-2:1990 | Heizkessel – Regeln für die heiztechnische Prüfung |
| [8] | ÖNORM M 5861-1:1993 | Manuelle Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen – Gravimetrisches Verfahren – Allgemeine Anforderungen |
| [9] | ÖNORM M 5861-2:1994 | Manuelle Bestimmung von Staubkonzentrationen in strömenden Gasen – Gravimetrisches Verfahren – Besondere messtechnische Anforderungen |

IN ANLEHNUNG ANGEWANDTE NORMEN

- | | | |
|-----|-----------------------|--|
| [1] | ÖNORM EN 13284-1:2002 | Emissionen aus stationären Quellen – Ermittlung der Staubmassenkonzentration bei geringen Staubkonzentrationen – Teil 1: Manuelles gravimetrisches Verfahren |
| [2] | VDI 2066-1:2006 | Messen von Partikeln, Staubmessung in strömenden Gasen, Gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung |

1 BESCHREIBUNG

1.1 Allgemeines

Die geprüfte Hackgutfeuerung Herz firematic 100 BioControl der Firma Herz Energietechnik GmbH, mit einer Nenn-Wärmeleistung von 99 kW beim Betrieb mit Holzhackgut, besteht aus einer Brennstofffördereinrichtung, automatischen elektrischen Heißluftzündung, Brennkammer, einem Rohrwärmetauscher und integrierter Aschenaustragung. Über die Steuerung mit den dazugehörigen Schaltern und Sensoren, dem drehzahlgeregelten Saugzuggebläse, der Lambdasonde und dem Abgastemperaturfühler wird die Feuerung automatisch geregelt.

Für die Prüfung wurde die Feuerung mit einem Zwischenbehälter aus Blech aufgebaut. Das Hackgut wird aus dem Vorratsbehälter über einen Fallschacht mit integrierter Rückbrandklappe zur Stokereinheit gefördert. Die Stokerschnecke fördert das Hackgut in den Brennraum. Das Brennstoffniveau im Brennraum ist für die Kesselleistung und den Betriebszustand entscheidend. Die Einschubregelung arbeitet grundsätzlich mit einem voreingestellten Takt/Pause-Verhältnis, wobei die Einschubwerte im Regelbetrieb durch die Verbrennungsregelung korrigiert werden. Die Verbrennungsluftzufuhr erfolgt als Primärluft durch den Brennstoff und als Sekundärluft, welche den Verbrennungsgasen zugeführt wird. Die Luftzufuhr erfolgt über Öffnungen seitlich am Brenner. Das drehzahlgeregelte Saugzuggebläse an der Rückseite des Kessels erzeugt den Unterdruck und fördert die Verbrennungsgase durch den Kessel über den stehend angeordneten Rohrwärmetauscher zum Abgasrohr. Die Drehzahl des Saugzuggebläses wird abhängig von der Kesseltemperatur und der Lambdaregelung variiert. Der Wärmetauscher ist mit einer automatischen Reinigungseinrichtung ausgestattet. Unterhalb des Brenners und des Wärmetauschers befinden sich zwei Aschenbehälter. Der Brennraum und der Wärmetauscher sind nach außen wärmegeämmt.

Über die Mikroprozessorregelung wird die gesamte Brennstoffzufuhr, Zündung, Verbrennungsregelung und die Entaschung automatisch geregelt.

1.2 Angaben auf dem Kesselschild

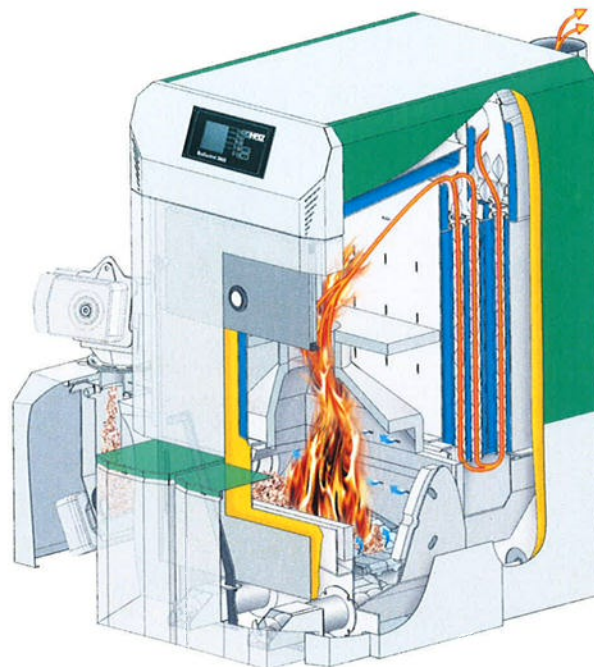


Type	firematic 100 BioControl
Herstellnummer	1080000407
Baujahr	2010
Brennstoff: Hackgut G30/W30 lt ONORM M7133	
Kleinste Leistung [kW]	22,0
Nennleistung [kW]	99,0
Brennstoffwärmeleistung [kW] bei Nennwärmeleistung	107,6
Brennstoff: Pellets lt. ÖNORM M7135, DINplus Pellets, SwissPellets	
Kleinste Leistung [kW]	22,2
Nennleistung [kW]	99,0
Brennstoffwärmeleistung [kW] bei Nennwärmeleistung	104,8
Kesselklasse	3
Wasserinhalt [Liter]	179
Zulässiger Betriebsüberdruck [bar]	3
Zulässige Betriebstemperatur [°C]	95
Elektroanschluss	1/N/PE 230V IP20
Elektrische Anschlussleistung maximal [W]	1650
Elektrische Leistung bei Nennwärmeleistung [W]	350
Pufferspeicher erforderlich	Empfohlen

HERZ Energietechnik GmbH
 Herzstraße 1, 7423 Pinkafeld
 Österreich / Austria
 Tel.: +43 (0) 3357 / 42840
 www.herz.eu



1.3 Schema der Feuerung



1.4 Technische Daten

Gesamtabmessungen – Feuerung	Wert	Einheit
Gesamtbreite ohne Stokereinheit	850	mm
Gesamtbreite mit Stokereinheit	1600	mm
Gesamttiefe inkl. Saugzuggebläse + Aschebehälter	1750	mm
Gesamthöhe	1695	mm
Abgasrohrdurchmesser	180	mm
Höhe bis zum Abgasrohranschluss	1650	mm
Vorlauf-/Rücklaufanschluss	2	"
Wasserinhalt	179	l
Entleerung	½	"
Wärmedämmung	10 - 100	mm
Gesamtmasse (Feuerung + Stokereinheit + Aschenbehälter)	1032	kg

Quelle: Messung an der BLT Wieselburg

2 PRÜFUNG UND ERGEBNISSE

Bei den Messungen wurden die Wärmeleistung, der Kesselwirkungsgrad (direkte Methode), die Zusammensetzung des Abgases, die Abgastemperatur in der Messstrecke, der Förderdruck (Zug), das Emissionsverhalten und die elektrische Leistungsaufnahme ermittelt. Im Bereich der Nenn-Wärmeleistung wurden die Oberflächentemperaturen bei stationärem Betriebszustand gemessen und die Verluste über die Oberfläche abgeschätzt.

Die Messgeräte und die Messverfahren entsprechen den Anforderungen von ÖNORM EN 303-5:1999, ÖNORM EN 304:2005 und ÖNORM EN 267:1999. Die Messgenauigkeit und die Messunsicherheit sind in den Verfahrensanweisungen zur Verifizierung im Qualitätsmanagement-Handbuch der BLT Wieselburg festgehalten.

2.1 Versuchsanordnung – Messmethoden

KESSELPRÜFSTAND MIT WÄRMETAUSCHER: Wärmeleistungsmessung durch unmittelbare Messung der im Kreislauf umgewälzten Wassermenge und deren Temperaturerhöhung (DIN 4702-2:1990).

ABGASABFUHR über senkrechte Messstrecke, Erzeugung des Förderdruckes durch Fertigteilfang, Durchmesser 300 mm, Höhe über Grund 9 m, Begrenzung des Förderdruckes durch Zugbegrenzerklappe.

WÄRMELEISTUNGSMESSUNG: Bestimmung des Massedurchflusses mit Coriolis-Massedurchflussmessgerät PROMASS 83 F der Fa. Endress & Hauser, Wassertemperaturen am Kesselein- und -austritt mit Widerstandsthermometer Pt 100, 1/3 DIN, paarweise kalibriert.

ABGASTEMPERATUR in der Messstrecke durch Netzmessung mit 5 Widerstandsthermometern Pt 100.

FÖRDERDRUCK: Differenzdruckmessumformer (Delta-P P92K), Messbereich 0-100 Pa.

WASSERSEITIGER WIDERSTAND: Differenzdruckmessumformer mit keramischen Membranen DELTABAR S PMD 70 der Firma Endress & Hauser.

GEHALT AN KOHLENDIOXID UND KOHLENMONOXID: Nicht dispersiver Infrarotgasanalysator NGA 2000 der Firma Emerson; Kohlendioxid: kleinster Messbereich 0 - 5 %, größter Messbereich 0 - 20 %; Kohlenmonoxid: CO Low - kleinster Messbereich 0 - 50 ppm, größter Messbereich 0 - 2500 ppm, CO High - kleinster Messbereich 0 - 1,0 %, größter Messbereich 0 - 10 %; Bestimmung im trockenen Abgas.

STAUBGEHALT: Gravimetrische Gesamtstaub-Messeinrichtung der Firma Paul Gothe GmbH mit einer Nennabsaugmenge von 6 m³/h, Staubabscheidung auf gestopfte Quarzwollfilter; Filter direkt nach Entnahmesonde und Winkelstück, Bestimmung des Teilstromvolumens mit Trockengaszähler und vorgeschaltetem Trockenturm. Die Entnahmestelle für die Bestimmung des Staubgehaltes ist unmittelbar nach der Messstrecke angeordnet.

GEHALT AN ORGANISCHEN GASFÖRMIGEN STOFFEN: Flammenionisationsdetektor der Firma JUM, Type VE 5; Probenahme über beheizten Filter und beheizte Leitung (auf 180 °C thermostatisiert); Bestimmung im feuchten Abgas.

GEHALT AN STICKSTOFFMONOXID: Gasanalysator der Firma ECO PHYSICS, Type CLD 700 El-ht; Messprinzip Chemilumineszenz, Probenahme über beheizten Filter und beheizte Leitung; Gaskühler; Bestimmung im trockenen Abgas.

ELEKTRISCHE LEISTUNGS-AUFNAHME: Energiezähler ULYS ETD der Firma ENERDIS, Drehstrom 100 - 400 mit einer Messgenauigkeit der Wirkenergie nach IEC 61036/EN61036 Cl.1. Maximale Auflösung des Impulsausgangs: 0,1 Wh.

Power Analyzer Norma 4000 mit 3 Power Phase PP40 und folgenden Spezifikationen: 8 Messbereiche für Spannung (0,3 / 1 / 3 / 10 / 100 / 300 / 1000 V), 6 Messbereiche für Strom (30 – 100 mA – 0,3 – 1 – 3 – 10 A). Die Basisgenauigkeit ist +/- 0,1 % vom Messwert und +/- 0,1 % vom Messbereich, Sample Rate 341 kHz, Bandbreite für Spannung 3 MHz.

MESSDATENERFASSUNG mit Datenerfassungssystem TopMessage der Firma Delphin Technologie AG, Abfrageintervall 1 Sekunde, Mittelwertbildung über 10 Messungen, Ablage der gemittelten Daten auf Datenträger.

2.2 Durchführung der heiztechnischen Prüfung

WÄRMELEISTUNG: Messungen wurden entsprechend ÖNORM EN 303-5:1999 bei Nenn-Wärmeleistung und bei der kleinsten Wärmeleistung (≤ 30 % der Nenn-Wärmeleistung) durchgeführt. Bei der Messung der Nenn-Wärmeleistung wurde die Feuerung vor Messbeginn mindestens 3 Stunden im Bereich der Nenn-Wärmeleistung betrieben, die Messung selbst erstreckte sich über eine Versuchsdauer von mindestens 6 Stunden. Zur Berechnung des Wirkungsgrades wurde die im Kesselwasser gespeicherte Wärmemenge berücksichtigt.

EMISSIONEN: Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, organisch gebundener Kohlenstoff und Stickoxide wurden über die gesamte Versuchszeit gemittelt. Für die Ermittlung des Staubgehaltes wurde die Absaugdauer je Filter mit 30 Minuten begrenzt. Der Staubgehalt wurde aus 6 Halbstundenmittelwerten, gleichmäßig über die Versuchsperiode verteilt, bestimmt. Vor und nach jeder Versuchsperiode wurden die Gasanalysatoren mit den entsprechenden Kalibriergasen überprüft.

EINSTELLUNG: Die ausgewiesenen Messungen beziehen sich auf reproduzierbare Versuche mit optimierter Einstellung. Die Einstellung erfolgte im Vorversuch anhand der Empfehlung des Herstellers. Dabei wurde getrachtet, bei möglichst hohem Gehalt an Kohlendioxid möglichst geringen Gehalt an Kohlenmonoxid zu erreichen.

BRENNSTOFF: Die Messungen wurden mit Holzhackgut Fichte G 30, W 35 (Feinhackgut) entsprechend ÖNORM M 7133:1998, mit einem Wassergehalt von $w = 25,3$ % und $w = 31,5$ % durchgeführt. Der Wassergehalt, der Aschegehalt und Brennwert wurden bestimmt, die Mittelwerte der chemischen Grunddaten der wasser- und aschefreien Substanz wurden der ÖNORM M 7132:1998 entnommen.

FUNKTIONSÜBERPRÜFUNG des Temperaturreglers, des Sicherheitstempurbegrenzers bzw. -wächters und der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme am Heizkessel. Die Messungen wurden entsprechend 5.13 und 5.14 der ÖNORM EN 303-5:1999 durchgeführt.

2.3 Auswertung der Emissionsmessungen

Für die Auswertung der Emissionsmessung wurde die vollständige Abgasanalyse mit Hilfe des gemessenen und über die Messperiode gemittelten Gehaltes an Kohlenmonoxid und Kohlendioxid sowie der Zusammensetzung des Brennstoffes berechnet. Die Geschwindigkeit des Abgases an der Messstelle wurde aus der Abgasmenge unter Berücksichtigung von Druck und Temperatur errechnet.

Der Gehalt an organischen gasförmigen Stoffen wurde im feuchten Abgas gemessen, die Emission auf trockenes Abgas umgerechnet und als organisch gebundener Kohlenstoff ausgewiesen. Der Gehalt an Stickoxiden wurde im trockenen Abgas gemessen und als NO_2 ausgewiesen.

2.4 Heiztechnische Untersuchung bei Nenn-Wärmeleistung mit Hackgut Fichte

Versuchs-Nr.	HKA_1819			
Kesselbezeichnung	Hackgutfeuerung Herz firematic 100 BioControl			
Nenn-Wärmeleistung (kW)	99,0			
		Minimum	Mittelwert	Maximum
Versuchsbedingungen				
Messbeginn			06.09.2010 09:30	
Messende			06.09.2010 15:31	
Messdauer	[hh:mm]		6:00	
Umgeb.temp.	°C	24,7	27,1	28,8
Außentemp.	°C	12,7	16,6	18,8
Luftdruck	mbar		990	
Prüfbrennstoff, zugeführte Wärme				
Prüfbrennstoff	Hackgut Fichte 10_0412			
Wasseranteil	kg/kg		0,315	
Ascheanteil	kg/kg		0,006	
Kohlenstoffanteil	kg/kg		0,345	
Wasserstoffanteil	kg/kg		0,042	
Sauerstoffanteil	kg/kg		0,292	
Heizwert der wasser- und aschefreien Substanz	MJ/kg		19,2	
Heizwert des Brennstoffes	MJ/kg		12,2	
zugef. Brennstoffmenge	kg		190,0	
stündl. Brennstoffmenge	kg/h		31,6	
Brennstoffwärmeleistung	kW		107,6	
Wärmeleistung, Wirkungsgrad				
Wasserkreislauf	kg/h	4256,0	4285,3	4318,1
Wassertemp. Kesseleintritt	°C	54,5	54,7	54,8
Wassertemp. Kesselaustritt	°C	73,2	74,6	76,3
Temperaturdifferenz	K	18,5	19,9	21,6
Wärmeleistung des Kessels	kW		99,5	
Auslastung	%		100,5	
Kesselwirkungsgrad	%		92,4	
Messwerte Abgasmessstrecke				
Abgastemperatur	°C	104,4	124,5	128,5
Förderdruck	Pa	6,0	8,1	12,0
Kohlendioxid	%	11,0	14,2	17,2
Kohlenmonoxid	ppm	10,0	24,4	511,3
organisch geb. Kohlenstoff	ppm	0,0	0,1	1,3
Stickstoffmonoxid	ppm	104,1	132,3	154,4

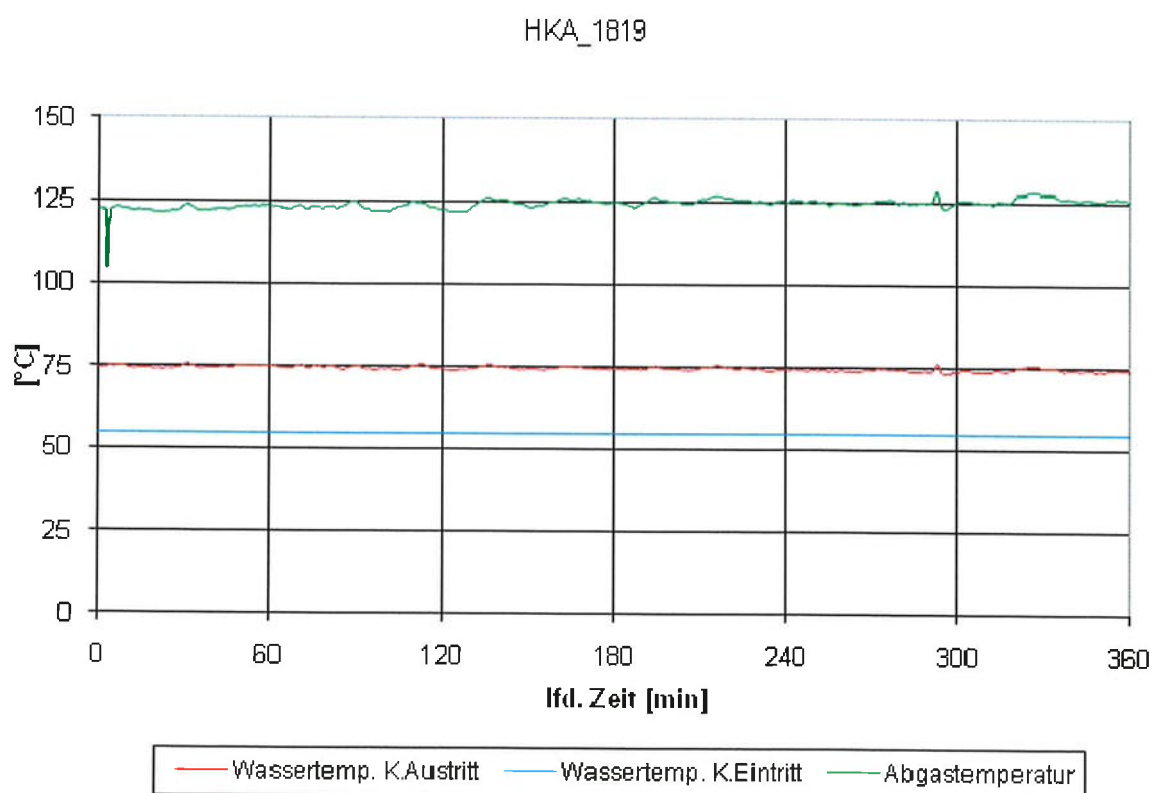
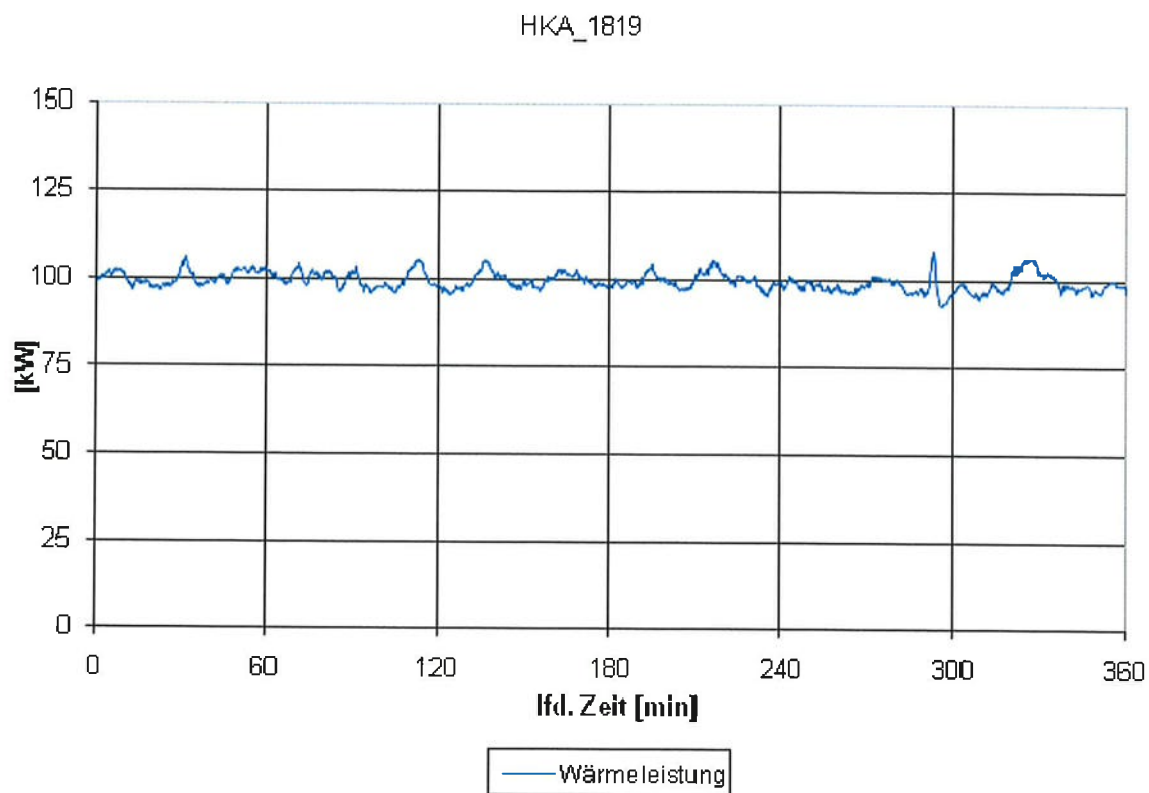
Ermittlung der Staubmassenkonzentration

Messergebnisse Versuch:	HKA_1819				
Berechnung nach CO ₂ -Messung					
Absaugbeginn:	hh:mm	09:35	11:05	12:35	14:05
Absaugdauer:	min	60	60	60	60
Gasprobe abgesaugt:	m ³	0,543	0,480	0,522	0,517
CO ₂ -Gehalt gemessen:	%	14,2	14,2	14,3	14,2
O ₂ -Gehalt gerechnet:	%	6,2	6,3	6,1	6,3
Dichte der Gasprobe:					
trockenes Gas	kg/Nm ³	1,36	1,36	1,36	1,36
feuchtes Gas	kg/Nm ³	1,27	1,27	1,27	1,27
Wassergehalt	g/Nm ³	128,42	128,01	129,03	127,97
Abgasmassenstrom:					
trockenes Gas	kg/kg	6,16	6,18	6,13	6,18
Geschwindigkeit:					
an Entnahmestelle	m/s	2,76	2,77	2,76	2,79
am Sondenkopf	m/s	2,11	1,86	2,02	2,00
Staubmasse:					
abgeschieden	mg	39,1	35,7	36,5	32,9
abgeschieden bezogen auf Probenvolumen	mg/Nm ³	80,4	83,5	78,7	72,0
13 % O ₂ -Geh.	mg/Nm ³	43,5	45,4	42,4	39,2

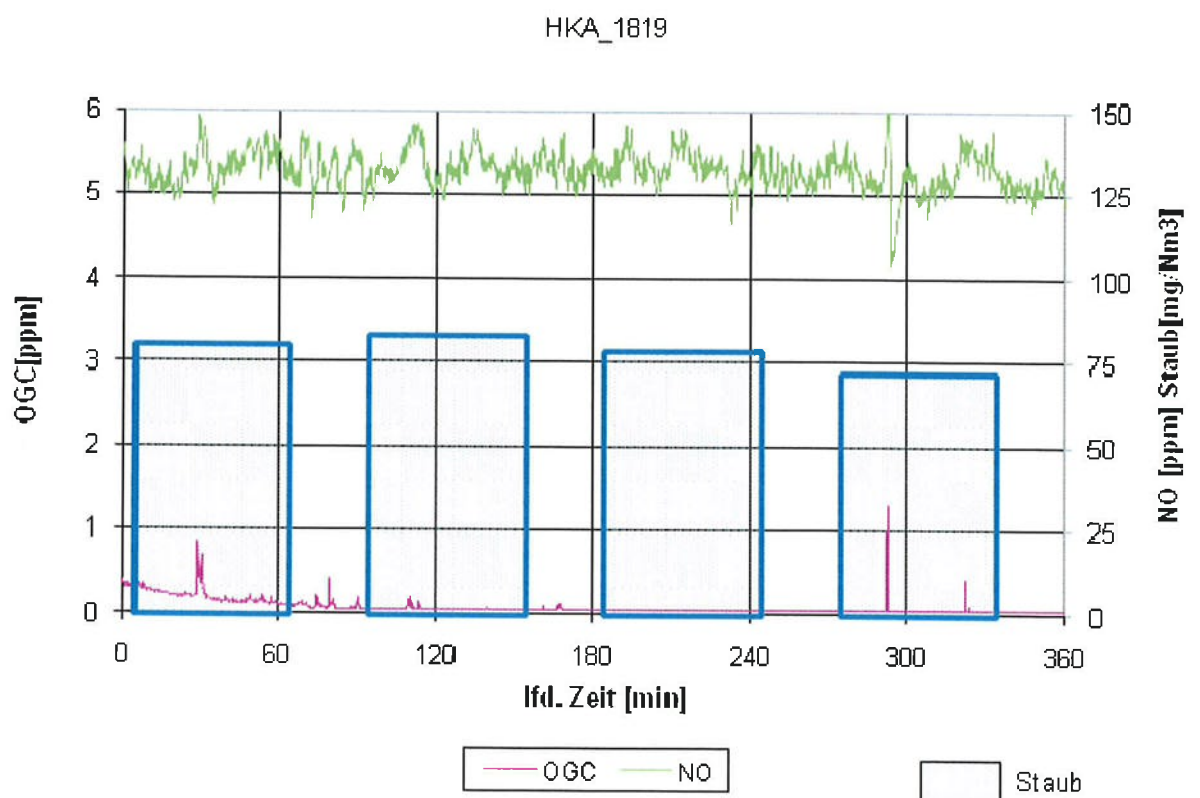
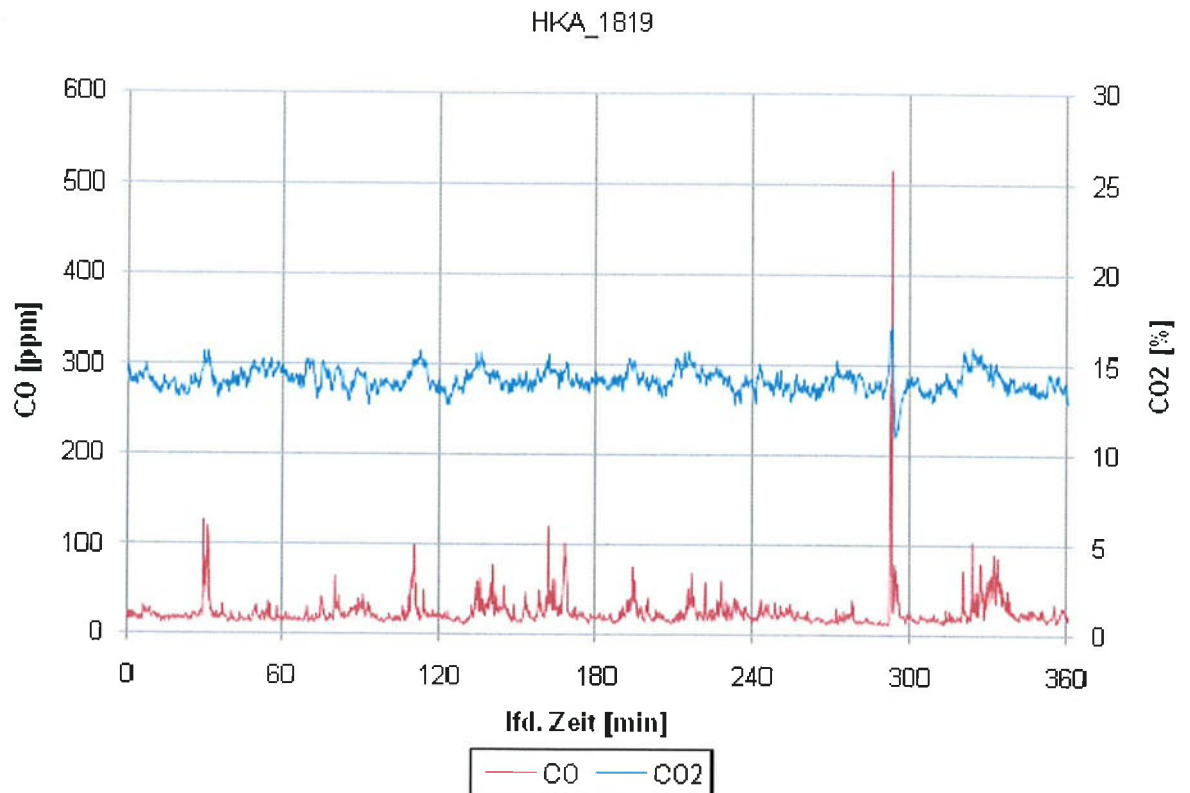
Beurteilungswerte

		bezogen auf	bezogen auf	
		zugef. Energie	O ₂ -Gehalt von	
		mg/MJ	10 %	13 %
			mg/Nm ³	mg/Nm ³
Staub		29	59	43
Kohlenmonoxid (CO)		11	23	17
org. geb. Kohlenstoff (OGC)		<1	<1	<1
Stickoxide (NO _x)		101	204	148

2.4.1 Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte



2.4.2 Verlauf der Abgaszusammensetzung



2.5 Heiztechnische Untersuchung bei Kleinster Wärmeleistung mit Hackgut Fichte

Versuchs-Nr.	HKA_1817			
Kesselbezeichnung	Hackgutfeuerung Herz firematic 100 BioControl			
Nenn-Wärmeleistung (kW)	99,0			
		Minimum	Mittelwert	Maximum
Versuchsbedingungen				
Messbeginn			01.09.2010 10:12	
Messende			01.09.2010 16:13	
Messdauer	[hh:mm]		6:00	
Umgeb.temp.	°C	24,1	27,5	28,7
Außentemp.	°C	15,2	17,8	21,0
Luftdruck	mbar		986	
Prüfbrennstoff, zugeführte Wärme				
Prüfbrennstoff	Hackgut Fichte 10_0412			
Wasseranteil	kg/kg		0,253	
Ascheanteil	kg/kg		0,006	
Kohlenstoffanteil	kg/kg		0,376	
Wasserstoffanteil	kg/kg		0,046	
Sauerstoffanteil	kg/kg		0,318	
Heizwert der wasser- und aschefreien Substanz	MJ/kg		19,2	
Heizwert des Brennstoffes	MJ/kg		13,6	
zugef. Brennstoffmenge	kg		37,5	
stündl. Brennstoffmenge	kg/h		6,2	
Brennstoffwärmeleistung	kW		23,6	
Wärmeleistung, Wirkungsgrad				
Wasserkreislauf	kg/h	1022,0	1028,5	1035,3
Wassertemp. Kesseleintritt	°C	54,0	54,4	54,8
Wassertemp. Kesselaustritt	°C	70,8	72,8	74,2
Temperaturdifferenz	K	16,4	18,4	19,8
Wärmeleistung des Kessels	kW		22,0	
Auslastung	%		22,2	
Kesselwirkungsgrad	%		93,3	
Messwerte Abgasmessstrecke				
Abgastemperatur	°C	60,4	62,0	62,9
Förderdruck	Pa	3,3	10,0	25,8
Kohlendioxid	%	6,5	10,2	12,7
Kohlenmonoxid	ppm	44,5	169,1	490,4
organisch geb. Kohlenstoff	ppm	0,3	1,4	10,4
Stickstoffmonoxid	ppm	41,6	72,1	97,0

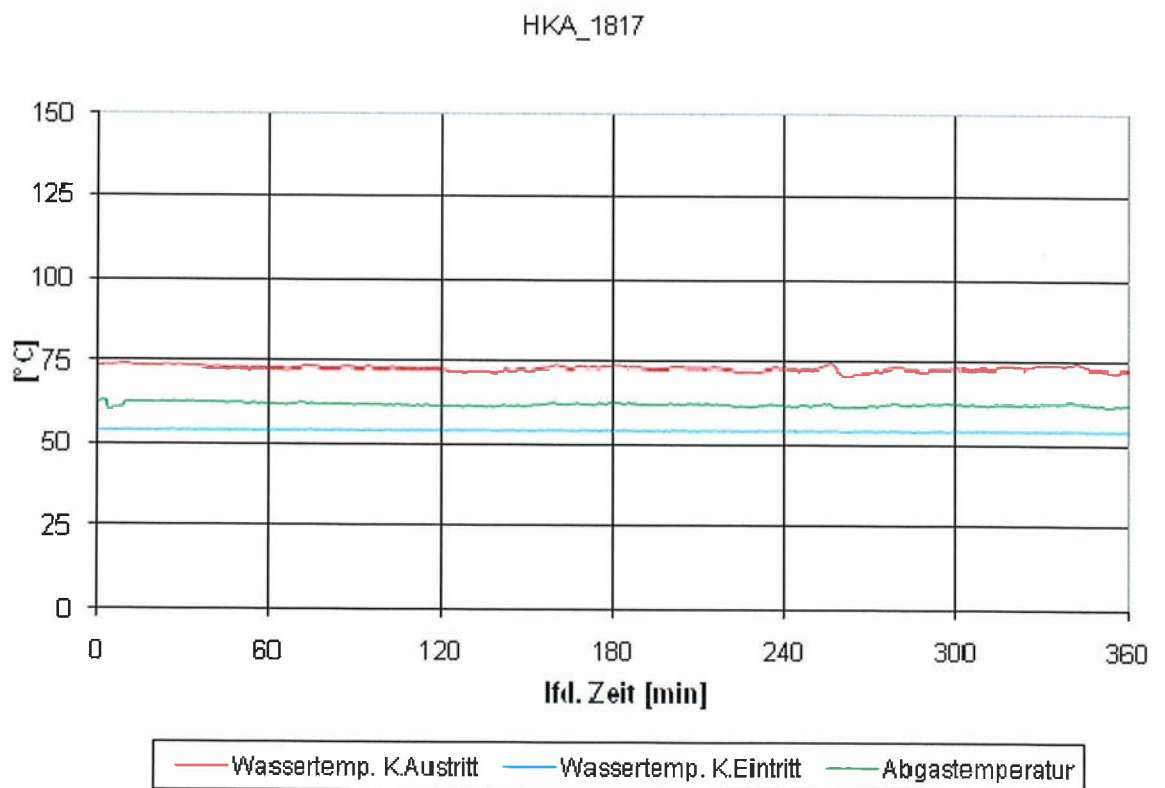
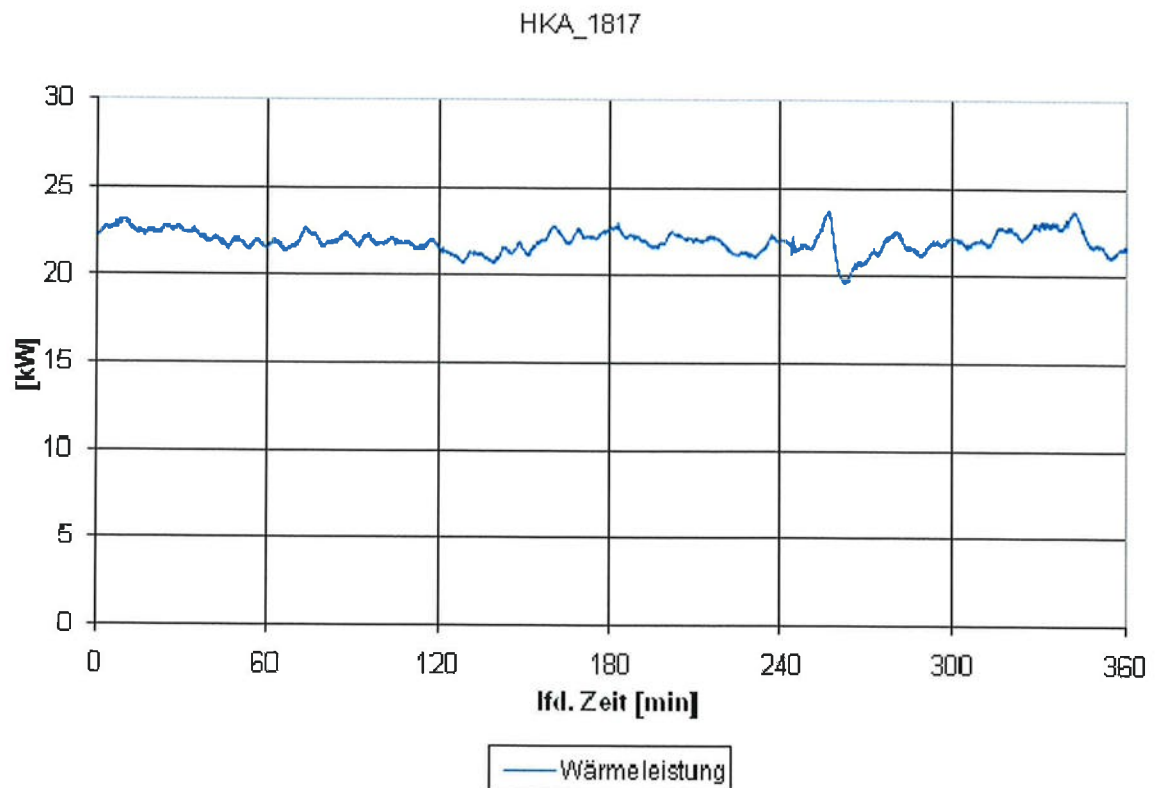
Ermittlung der Staubmassenkonzentration

Messergebnisse Versuch:	HKA_1817				
Berechnung nach CO ₂ -Messung					
Absaugbeginn:	hh:mm	10:15	11:45	13:15	14:45
Absaugdauer:	min	60	60	60	60
Gasprobe abgesaugt:	m ³	0,580	0,561	0,541	0,547
CO ₂ -Gehalt gemessen:	%	10,3	9,9	10,2	10,4
O ₂ -Gehalt gerechnet:	%	10,2	10,7	10,4	10,1
Dichte der Gasprobe:					
trockenes Gas	kg/Nm ³	1,34	1,34	1,34	1,34
feuchtes Gas	kg/Nm ³	1,28	1,28	1,28	1,28
Wassergehalt	g/Nm ³	87,16	83,97	86,11	87,78
Abgasmassenstrom:					
trockenes Gas	kg/kg	9,10	9,48	9,22	9,03
Geschwindigkeit:					
an Entnahmestelle	m/s	0,65	0,68	0,66	0,65
am Sondenkopf	m/s	0,42	0,40	0,38	0,39
Staubmasse:					
abgeschieden	mg	16,2	13,1	19,9	13,3
abgeschieden bezogen auf Probenvolumen	mg/Nm ³	31,3	26,4	41,4	27,4
13 % O ₂ -Geh.	mg/Nm ³	23,3	20,5	31,3	20,3

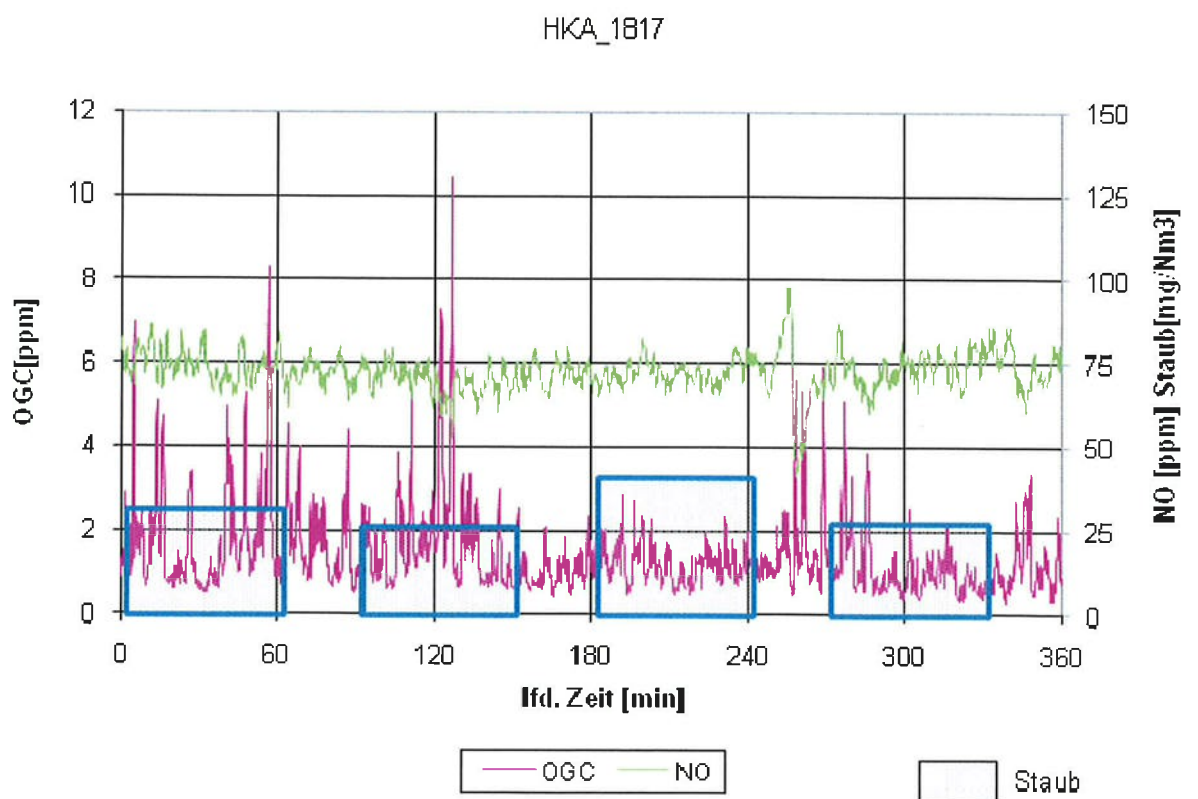
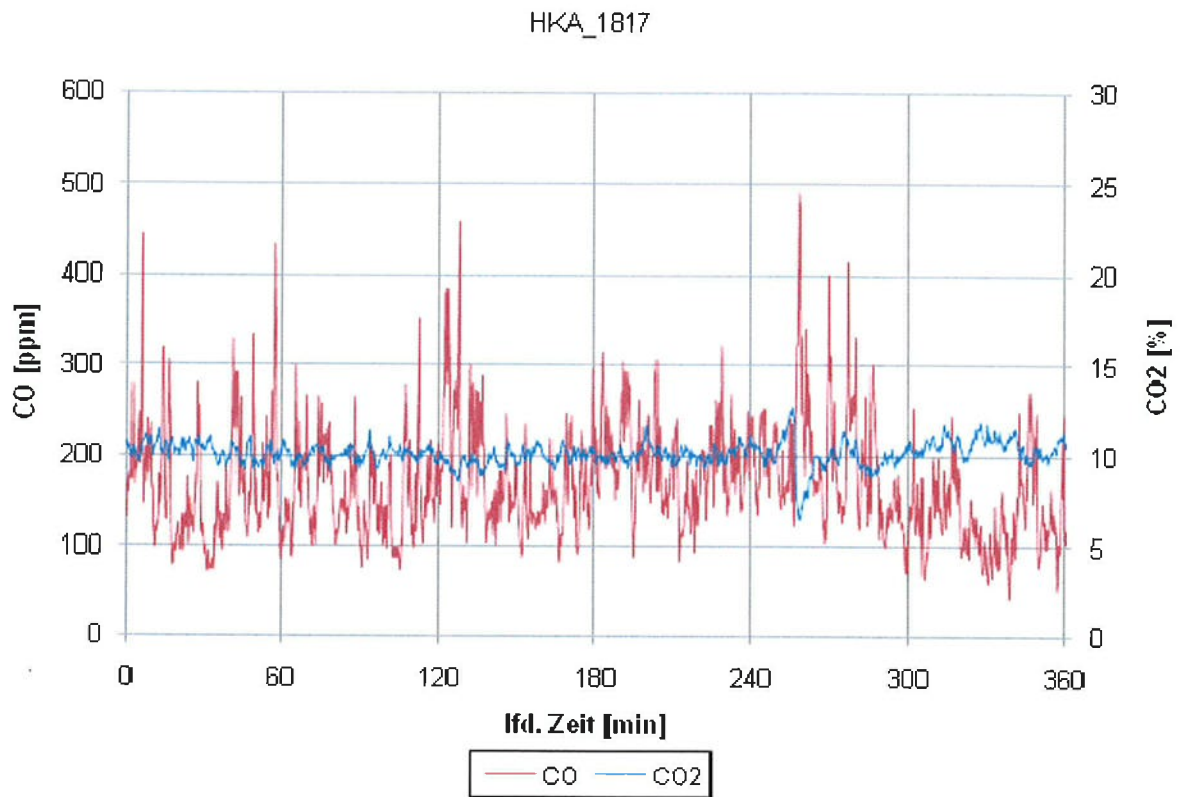
Beurteilungswerte

	bezogen auf	bezogen auf	
	zugef. Energie	O ₂ -Gehalt von	
	mg/MJ	10 % mg/Nm ³	13 % mg/Nm ³
Staub	16	33	24
Kohlenmonoxid (CO)	107	220	160
org. geb. Kohlenstoff (OGC)	1	3	2
Stickoxide (NO _x)	75	154	112

2.5.1 Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte



2.5.2 Verlauf der Abgaszusammensetzung



2.6 Verluste über die Oberfläche

Die Bestimmung des Wärmeverlustes durch Wärmeabgabe an der Kesseloberfläche erfolgt in Anlehnung nach DIN 4702-2:1990 unter Anwendung von Strahlungskoeffizienten für technische Oberflächen (nach Nusselt). Beim Versuch im Bereich der Nenn-Wärmeleistung wurde an 83 Punkten an der Oberfläche des Kessels die Temperatur gemessen. Das Ergebnis dieser Messung zeigt folgende Tabelle und die Messwertetabelle im Anhang B:

Parameter	Wert	Einheit
Versuchsnummer	HKA_1819	
Umgebungstemperatur	25,3	°C
Vorlauftemperatur	74,4	°C
Abgastemperatur	125,3	°C
Wärmeleistung des Kessels	99,5	kW
Verluste durch Abstrahlung des Kessels	0,4	kW
Verlustanteil an Nenn-Wärmeleistung	0,4	%

Die Oberflächentemperatur des Bedienungsgriiffs lag 2 K über der Umgebungstemperatur.

2.7 Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels

Der wasserseitige Widerstand wurde für die Durchflussmengen bei Nenn-Wärmeleistung, welche sich bei einer Temperaturdifferenz von 10 K bzw. 20 K ergeben, bestimmt.

Durchfluss	Temperaturdifferenz	Wassertemperatur	Differenzdruck
[kg/h]	[K]	[°C]	[mbar]
4290	20	21,0	8,8
8570	10	21,0	34,6

2.8 Elektrische Leistungsaufnahme

2.8.1 Mittlere elektrische Leistungsaufnahme bei Nenn-Wärmeleistung, Kleinster Wärmeleistung, beim Zündvorgang und im Schlummerbetrieb

Betriebszustand	Brennstoff	Messdauer	Elektrische Arbeit	Mittlere elektr. Leistungsaufnahme	Anteil an Nenn-Wärmeleistung
		[min]	[Wh]	[W]	[%]
Nenn-Wärmeleistung	Hackgut Fichte	360	2313	386	0,4
Kleinste Wärmeleistung		360	637	106	0,1
Zündvorgang	Holzpellets	13	107	494	
Schlummerbetrieb		60	21	21	

2.8.2 Elektrische Leistungsaufnahme zentraler Verbraucher

Verbraucher	Leistung [W]
Saugzuggebläse	86
Antriebsmotor – Stokerschnecke	306
Antriebsmotor – Kipprostklappe	77
Antriebsmotor – Vorschubrost	60
Antriebsmotor – Wärmetauscherreinigung	74
Antriebsmotor – Aschenaustragschnecke	136
Zündgebläse	1722

3 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

3.1 Heiztechnische Prüfung

Die Hackgutfeuerung Herz firematic 100 BioControl der Firma Herz Energietechnik GmbH, mit einer Nenn-Wärmeleistung von 99,0 kW, wurde mit Hackgut Fichte G 30, W 35 (Feinhackgut) entsprechend ÖNORM M 7133:1998, mit einem Wassergehalt von $w = 25,3\%$ und $w = 31,5\%$, in einem Leistungsbereich von 22,0 bis 99,5 kW geprüft.

Da der Kessel im Bereich der Nenn-Wärmeleistung mit einer Abgastemperatur von weniger als 160 K über der Raumtemperatur betrieben wird, muss der Hersteller entsprechend ÖNORM EN 303-5:1999 angeben, wie die Abgasanlage (Rauchfang) auszuführen ist, um möglichen Versottungen, ungenügendem Förderdruck und Kondensation vorzubeugen.

Bei den Emissionsmessungen wurden folgende Ergebnisse erzielt:

		Nenn-Wärmeleistung			Kleinste Wärmeleistung		
Prüfbrennstoff	[-]	Hackgut Fichte					
Wassergehalt	[%]	31,5			25,3		
Wärmeleistung	[kW]	99,5			22,0		
Brennstoff-Wärmeleistung	[kW]	107,6			23,6		
Abgasmassenstrom	[kg/h]	217,5			61,7		
Auslastung	[%]	100,5			22,2		
Abgastemperatur	[°C]	124,5			62,0		
Kesselwirkungsgrad	[%]	92,4			93,3		
Kohlendioxid	[%]	14,2			10,2		
		[mg/MJ] ¹⁾	[mg/m ³] ²⁾	[mg/m ³] ³⁾	[mg/MJ] ¹⁾	[mg/m ³] ²⁾	[mg/m ³] ³⁾
Staub		29	59	43	16	33	24
Kohlenmonoxid		11	23	17	107	220	160
Organ. geb. Kohlenstoff		<1	<1	<1	1	3	2
Stickoxide		101	204	148	75	154	112

- 1) Emissionswerte in mg/MJ (bezogen auf die eingesetzte Energie), entsprechend gesetzlicher Anforderungen in Österreich.
- 2) Emissionswerte in mg/m³ (bezogen auf 10 % O₂, 1013 mbar, 0 °C, trockenes Abgas), entsprechend ÖNORM EN 303-5:1999.
- 3) Emissionswerte in mg/m³ (bezogen auf 13 % O₂, 1013 mbar, 0 °C, trockenes Abgas), entsprechend unterschiedlicher nationaler und internationaler Anforderungen.

3.2 Funktionsüberprüfung Temperaturregler / Sicherheitstemperaturbegrenzer am Heizkessel

Die Funktionsüberprüfungen des Temperaturreglers und Sicherheitstemperaturbegrenzers bzw. -wächters am Heizkessel wurden entsprechend Punkt 5.13 der ÖNORM EN 303-5:1999 durchgeführt und dabei die Anforderungen erfüllt.

3.3 Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme

Da die geprüfte Hackgutfeuerung Herz firematic 100 BioControl der Firma Herz Energietechnik GmbH, mit einer Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung entsprechend Abschnitt 4.1.5.11.3 der ÖNORM EN 303-5:1999 ausgeführt ist, wurde die Funktionsüberprüfung durchgeführt.

Während der Überprüfung des Temperaturreglers, des Sicherheitstemperaturbegrenzers und der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme, wurden weder wasserseitig noch feuerungsseitig gefährliche Betriebszustände erreicht.

4 BEURTEILUNG

Auf Grund des Prüfergebnisses wird bestätigt, dass die

Hackgutfeuerung Herz firematic 100 BioControl
 Prüfbrennstoff: Hackgut Fichte
 der Firma
Herz Energietechnik GmbH

die Anforderungen der Vereinbarungen gemäß Art. 15 a BV-G über „**Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen**“ (1998) und über die „**Einsparung von Energie**“ (1995) und die Anforderungen der 331. Verordnung: **Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV**; 1997 entsprechend § 23 (3) erfüllt.

Für die
sachliche Richtigkeit:



Amtsdirektor Dipl.-HLFL-Ing.
Leopold Lasselsberger

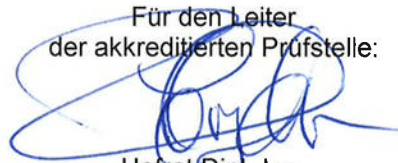


Für den Bericht
und die Versuche:



Amtsdirektor Ing.
Wolfgang Reiner

Für den Leiter
der akkreditierten Prüfstelle:



Hofrat Dipl.-Ing.
Manfred Wörgetter

Wieselburg, am 08.11.2010

ANHANG A (informativ)

Gesetzliche Anforderungen an Kleinfeuerungen für biogene Brennstoffe in Österreich

A.1 Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über Änderung der Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Schutzmaßnahmen betreffend Kleinfeuerungen (1998)

Kleinfeuerungen für feste Brennstoffe dürfen folgende Emissionsgrenzwerte nicht überschreiten:

Feuerungen für feste Brennstoffe		Emissionsgrenzwerte [mg/MJ]			
		CO	NO _x	OGC	Staub
Händisch beschickt	Biogene Brennstoffe	1100	150 ^{*)}	80	60
	Fossile Brennstoffe	1100	100	80	60
Automatisch beschickt	Biogene Brennstoffe	500 ^{**)}	150 ^{*)}	40	60
	Fossile Brennstoffe	500	100	40	40

^{*)} Der NO_x-Grenzwert gilt nur für Holzfeuerungen.

^{**)} Bei Teillastbetrieb mit 30 % der Nennleistung kann der Grenzwert um 50 % überschritten werden.

A.2 Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Einsparung von Energie (1995)

Kleinfeuerungen für feste Brennstoffe dürfen folgende Wirkungsgrade nicht unterschreiten:

Kleinfeuerungen als Zentralheizungsgeräte für feste Brennstoffe:	
Händisch beschickt	
bis 10 kW	73 %
über 10 bis 200 kW	$(65,3 + 7,7 \log P_n) \%$
über 200 kW	83 %
Automatisch beschickt	
bis 10 kW	76 %
über 10 bis 200 kW	$(68,3 + 7,7 \log P_n) \%$
über 200 kW	86 %

Die bundesweit gleichen Anforderungen sind mit den entsprechenden Landesgesetzen umgesetzt.

A.3 Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV (1997)

331. Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Bauart, die Betriebsweise, die Ausstattung und das zulässige Ausmaß der Emission von Anlagen zur Verfeuerung fester, flüssiger oder gasförmiger Brennstoffe in gewerblichen Betriebsanlagen (Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV)

Emissionsgrenzwerte Holzfeuerungsanlagen

§ 11. (1) Holzfeuerungsanlagen dürfen entsprechend der für die jeweilige Feuerungsanlage vorgesehenen höchsten Brennstoffwärmeleistung folgende Emissionsgrenzwerte (bezogen auf 13 % O₂, 1013 mbar, 0 °C, trockenes Abgas) nicht überschreiten:

Schadstoff	Brennstoffwärmeleistung (MW)					
	≤ 0,1	> 0,1–0,35	> 0,35–2	> 2–5	> 5–10	> 10
Staub mg/m ³	150	150	150	*)	50	50
CO mg/m ³	800**)	800	250	250	100	100
NO _x mg/m ³						
Buche, Eiche, naturbelassene Rinde, Reisig, Zapfen	300	300	300	300	300	200
sonstiges natur- belassenes Holz	250	250	250	250	250	200
Reste von Holz- werkstoffen oder Holzbauteilen, deren Binde- mittel, Härter, Beschichtungen und Holzschutz- mittel schwer- metall- und halogenverbin- dungsfrei sind	500	500	500	500	350	350
HC mg/m ³	50	50	20	20	20	20

*) bis zum Ablauf des 31. Dezember 2001: 100
ab dem 1. Jänner 2002: 50

***) bei Teillastbetrieb mit 30 % der Nennwärmeleistung darf der Grenzwert um bis zu 50 % überschritten werden.

Abgasverlust

§ 21. Feuerungsanlagen, die nur der Raumheizung oder der Bereitung von Warmwasser dienen, dürfen entsprechend der eingesetzten Brennstoffart bei Nennlast folgende Abgasverluste nicht überschreiten:

1. bei automatisch beschickten Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe 19 %

ANHANG B

Messpunkte Oberflächentemperatur

KESSELFABRIKAT: Herz KESSELTYPE: firematic 100 BioControl

MESSPUNKT BEZ.	POSITIONSBESCHREIBUNG DES BETRIEBSGRIFFES	MATERIAL (ME / PO / KU)	TEMP. [°C]	MESSPUNKT BEZ.	POSITIONSBESCHREIBUNG DES BETRIEBSGRIFFES	MATERIAL (ME / PO / KU)	TEMP. [°C]
Z1	Muschelgriff	KU	31,8	Z3			
Z2				Z4			

MESS NR.	FLÄCHE	TEMP. [°C]	MESS NR.	FLÄCHE	TEMP. [°C]	MESS NR.	FLÄCHE	TEMP. [°C]	MESS NR.	FLÄCHE	TEMP. [°C]	MESS NR.	FLÄCHE	TEMP. [°C]	MESS NR.	FLÄCHE	TEMP. [°C]
1	A1	37,8	21	E1	34,8	41	I 1	33,2	61	M1	27,3	61	Q1	31,5	61	U1	
2	A2	39,7	22	E2	35,2	42	I 2	34,5	62	M2	27,5	62	Q2	32,6	62	U2	
3	A3	48,7	23	E3	50,0	43	I 3	29,9	63	M3	25,8	63	Q3	31,2	63	U3	
4	A4	46,8	24	E4	41,0	44	I 4	30,0	64	M4	25,9	64	Q4	31,4	64	U4	
5	A5		25	E5	40,2	45	I 5	32,4	65	M5	25,9	65	Q5	33,3	65	U5	
	Mittelwert	43,3		Mittelwert	40,2		Mittelwert	32,0		Mittelwert	26,5		Mittelwert	32,0		Mittelwert	
6	B1	34,3	26	F1	33,0	46	J1	31,9	66	N1	25,8	66	R1	35,9	66	V1	
7	B2	32,1	27	F2	32,0	47	J2	32,5	67	N2	25,8	67	R2	33,5	67	V2	
8	B3	27,8	28	F3	31,0	48	J3	30,2	68	N3	26,0	68	R3	36,3	68	V3	
9	B4	27,4	29	F4	29,3	49	J4	29,8	69	N4	25,6	69	R4	29,5	69	V4	
10	B5	27,2	30	F5		50	J5	29,1	70	N5		70	R5	29,2	70	V5	
	Mittelwert	29,8		Mittelwert	31,3		Mittelwert	30,7		Mittelwert	25,8		Mittelwert	32,9		Mittelwert	
11	C1	25,7	31	G1	30,6	51	K1	28,0	71	O1	28,7	71	S1	26,4	71	W1	
12	C2	26,5	32	G2	29,4	52	K2	26,0	72	O2	31,1	72	S2	27,3	72	W2	
13	C3	25,8	33	G3	27,2	53	K3	26,4	73	O3	28,0	73	S3	27,3	73	W3	
14	C4	25,4	34	G4	26,4	54	K4		74	O4	28,6	74	S4	26,6	74	W4	
15	C5		35	G5		55	K5		75	O5		75	S5	34,2	75	W5	
	Mittelwert	25,9		Mittelwert	28,4		Mittelwert	26,8		Mittelwert	29,1		Mittelwert	28,4		Mittelwert	
16	D1	25,4	36	H1	28,2	56	L1	27,7	76	P1	36,9	76	T1		76	X1	
17	D2	26,2	37	H2	26,1	57	L2	27,0	77	P2	39,2	77	T2		77	X2	
18	D3	25,5	38	H3	26,5	58	L3	26,0	78	P3	34,6	78	T3		78	X3	
19	D4	25,1	39	H4		59	L4	25,4	79	P4	34,7	79	T4		79	X4	
20	D5		40	H5		60	L5	26,5	80	P5		80	T5		80	X5	
	Mittelwert	25,6		Mittelwert	26,9		Mittelwert	26,5		Mittelwert	36,4		Mittelwert			Mittelwert	

S1...S5 Bodenfläche

ANHANG C

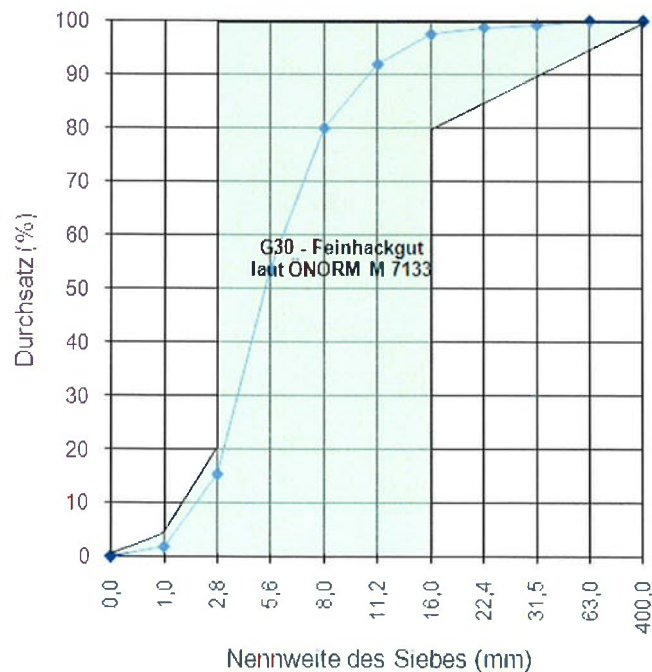
Siebanalyse

Datum der Untersuchung:	8. September 2010	Bearbeiter:	Plank
Bezeichnung der Probe:	Hackgutprobe; Halle 4; HKP		
Labor Nr.:	10-0412		
Wassergehalt _{roh} :	[%]	49,7	
Schüttdichte _{roh} :	[kg/Srm]	249	
Schüttdichte _{wf} :	[kg/Srm]	125	

Siebverfahren: Maschinensiebverfahren mit bewegten Siebsätzen in Form von Drahtsiebböden.

KORNGRÖSSENVERTEILUNG (SIEBLINIE)

Nennweite des Siebes mm	Rückstand		Durchgang	
	absolut g	relativ %	absolut g	relativ %
400	0,0	0,00	1004,6	100,00
63	0,0	0,00	1004,6	100,00
31,5	7,7	0,77	996,9	99,23
22,4	12,0	1,19	992,6	98,81
16,0	24,7	2,46	979,9	97,54
11,2	81,0	8,06	923,6	91,94
8,0	201,2	20,03	803,4	79,97
5,6	466,8	46,47	537,8	53,53
2,8	850,9	84,70	153,7	15,30
1,0	986,7	98,22	17,9	1,78
0,0	1004,6	100,00	0,0	0,00



Die BLT Wieselburg ist entsprechend dem Akkreditierungsgesetz, BGBl. Nr. 468/1992, mit der Identifikationsnummer 112 als Prüfstelle für Feuerungen akkreditiert und entspricht mit ihrem Qualitätsmanagement den Anforderungen der ÖVE/ÖNORM EN ISOIEC 17 025.



FRANCISCO JOSEPHINUM WIESELBURG
BLT – BIOMASS | LOGISTICS | TECHNOLOGY

Rottenhauser Straße 1
AT 3250 Wieselburg
Austria / Österreich

Tel.: +43-7416-52175-0
Fax: +43-7416-52175-45
E-Mail: blt@josephinum.at
Internet: <http://blt.josephinum.at>

Die in diesem Prüfbericht angegebenen Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den unter dem Kapitel „Angaben auf dem Kesselschild“ angegebenen Prüfgegenstand.

Der Prüfbericht darf – außer in schriftlich genehmigten Ausnahmefällen – nur wörtlich und ungekürzt veröffentlicht werden.