

BLT-Aktzahl: 130/07
(ersetzt BLT-Aktzahl: -/-)

BLT-Protokollnummer: 024/08
(ersetzt BLT-Protokollnummer: -/-)



Pelletsfeuerung pelletstar 20

Anmelder und Hersteller:
Herz Armaturen Ges.m.b.H.
Geschäftsbereich Herz Feuerungstechnik
AT 8272 Sebersdorf 138

A 3250 Wieselburg, Rottenhauser Straße 1
Tel.: +43 7416 52175 – 0, Fax: +43 7416 52175 – 45
blt@josephinum.at, <http://blt.josephinum.at>



Identifikations-
nummer: 112



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 Holzpellets.....	5
2.4.1	Emissionsmessung.....	6
2.4.2	Beurteilungswerte	6
2.4.3	Leistungsbezogene Messwerte	7
2.4.4	Abgaszusammensetzung	8
2.5	Heiztechnische Untersuchung bei kleinster Wärmeleistung mit Holzpellets	9
2.5.1	Emissionsmessung.....	10
2.5.2	Beurteilungswerte	10
2.5.3	Leistungsbezogene Messwerte	11
2.5.4	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, Zündvorgang und beim 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 auf schnelle Abschaltbarkeit des Feuerungssystems	15
4	BEURTEILUNG.....	16
5	ANHANG	17
5.1	Gesetzliche Anforderungen (informativ)	17
5.2	Messpunkte Oberflächentemperatur	18

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, Prüfregeln 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 |
| [5] | ÖNORM M 7135:2000 | Presslinge aus naturbelassenem Holz oder naturbelassener Rinde – Pellets und Briketts – 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 Staubbiladung |

1 BESCHREIBUNG

1.1 Allgemeines

Die geprüfte Pelletsfeuerung pelletstar 20 der Firma Herz Armaturen Ges.m.b.H., Geschäftsbereich Herz Feuerungstechnik, mit einer Nenn-Wärmeleistung von 21,0 kW besteht aus dem Vorratsbehälter, der Stokerschnecke, der Retorte und dem senkrecht angeordneten Rohrwärmetauscher. Die Feuerung ist mit einem elektrischen Zündgebläse, einer automatischen Reinigungseinrichtung für den Brenner und den Wärmetauscher, einem drehzahlgeregelten Saugzuggebläse, einer Lambdasonde, Brennraumtemperaturfühler und einer Mikroprozessor-Regelung mit den dazugehörigen Schaltern und Sensoren ausgestattet.

Für die Prüfung wurde ein Kessel mit angebautem Vorratsbehälter verwendet. Die Entnahme des Brennstoffs aus dem Vorratsbehälter erfolgt direkt durch die Stokerschnecke, welche als Steilförderschnecke mit Getriebemotor ausgeführt ist. Die Primärluft wird, durch Primärluftöffnungen im Rost, dem Brennstoff zugeführt. Die Sekundärluft wird oberhalb des Glutbettes in der Brennschale den Verbrennungsgasen zugeführt. Die Feuerungsregelung arbeitet beim Brennstoffeinschub mit einem voreingestellten Takt-/Pause-Verhältnis. Mit einem elektrischen Zündgebläse wird der Brennstoff automatisch entzündet.

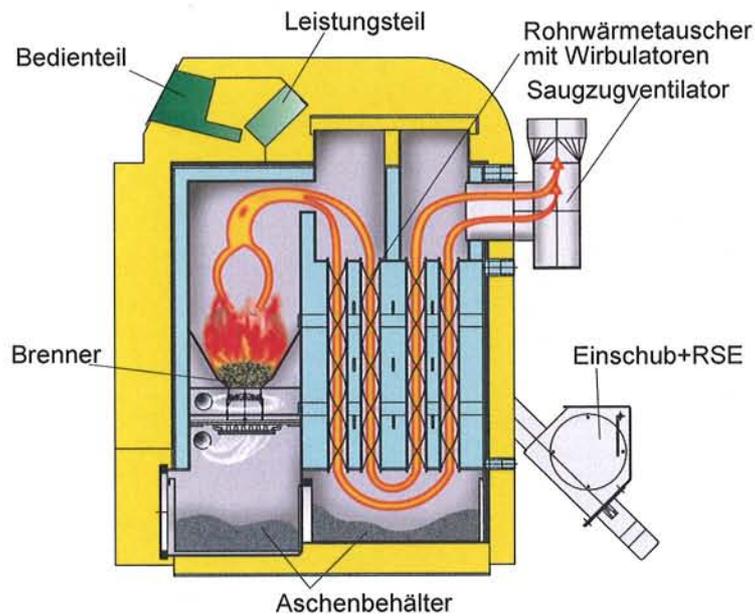
Die Regelung der Feuerung erfolgt über eine Mikroprozessor-Regelung, die in Kombination mit einem Saugzuggebläse und dem Kesseltemperaturfühler die Wärmeleistungserzeugung steuert. Die Verbrennungsgase werden über den stehend angeordneten Rohrwärmetauscher mit integrierter Reinigungseinrichtung zum Abgasrohr geleitet. Das Abreinigen des Wärmetauschers erfolgt automatisch mittels eines an der Außenseite des Wärmetauschers angeordneten Motors. Unterhalb der Retorte und des Wärmetauschers befindet sich zur Aufnahme der Asche jeweils eine Aschenlade. Der Brennraum und der Wärmetauscher sind nach außen wärmegeämmt ausgeführt.

Nach dem Einschalten erfolgt die Zündvorbereitung wobei der Rost gereinigt und die Lambdasonde vorgeheizt wird. Danach laufen die Vorbelüftung und die Kaltstartphase ab. Im Anschluss folgen die Anheiz-, die Hochlauf- und schließlich die Regelphase. Die Leistungsregelung erfolgt primär über die Kesselsolltemperatur. Zusätzlich wird beim Erreichen einer vorgegebenen maximalen Abgastemperatur die Wärmeleistungsproduktion reduziert. Über die Lambdaregelung werden die Materialmenge und der Saugzugventilator geregelt.

1.2 Angaben auf dem Kesselschild

		HERZ Armaturen Ges.m.b.H. Geschäftsbereich HERZ Feuerungstechnik A-8272 Sebersdorf 138 Tel.: +43(0)3333/2411-0 www.herz-feuerung.com	
Type	pelletstar 20		
Herstellnummer	0868105072		
Baujahr	2008		
Nennwärmeleistungsbereich [kW] (Brennstoffwärmeleistung bei Nennwärmeleistung) bei:			
Brennstoff - Holz			
Brennstoff - Hackgut G30/W30 lt.ÖNORM M 7133			
Brennstoff - Pellets lt. ÖNORM M 7135 bzw.PVA	6,2 - 21 (22,8)		
Brennstoff -			
Kesselklasse	3		
Wasserinhalt [Liter]	76		
Zulässiger Betriebsüberdruck [bar]	3		
Zulässige Betriebstemperatur [°C]	95		
Elektroanschluss [V,HZ,A] / Anschlussleistung [kW]	230, 50, 16 / 0,1 (max.1,6)		
Pufferspeicher erforderlich	nein		

1.3 Schema der Feuerung



1.4 Technische Daten

Gesamtabmessungen – Feuerung	Wert	Einheit
Gesamtbreite Feuerung	592	mm
Gesamtbreite inkl. Vorratsbehälter	1164	mm
Gesamttiefe mit Vorratsbehälter	1346	mm
Gesamttiefe mit Saugzuggebläse	1288	mm
Gesamthöhe Feuerung	1238	mm
Gesamthöhe mit Vorratsbehälter	1405	mm
Abgasrohrdurchmesser	130	mm
Höhe bis zum Abgasrohranschluss	1080	mm
Vorlauf-/Rücklaufanschluss	1	"
Wasserinhalt	78	l
Entleerung	½	"
Blechstärke der feuerbeaufschlagten Flächen	4	mm
Wärmedämmung	30 – 100	mm
Gesamtmasse inkl. Vorratsbehälter	372	kg
Vorratsbehälter (Prüfstandsaufbau)	Wert	Einheit
Behälterhöhe	1400	mm
Behälterbreite max.	570	mm
Behältertiefe max.	800	mm
Durchmesser Behälteröffnung	360	mm

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 200 mm, Höhe über Grund 9 m, Begrenzung des Förderdruckes durch Zugbegrenzerklappe.

WÄRMELEISTUNGSMESSUNG: Bestimmung des Massedurchflusses mit Coriolis-Massedurchflussmessgerät PROMASS 63 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 Messmembranen, 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, nach ÖNORM EN 13284-1:2002, mit einer Nennabsaugmenge von 6 m³/h, Staubabscheidung auf gestopfte Quarzwolffilter; 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 EI-ht; Messprinzip Chemilumineszenz, Probenahme über beheizten Filter und beheizte Leitung; Gaskühler; Bestimmung im trockenen Abgas.

ELEKTRISCHE LEISTUNGS-AUFNAHME: Modularer 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.

GASFÖRMIGE EMISSIONEN: Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, organisch gebundener Kohlenstoff und Stickoxide wurden über die gesamte Versuchszeit gemittelt.

STAUBGEHALT: Für die Ermittlung des Staubgehaltes, in Anlehnung an ÖNORM EN 13284-1:2002, 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 Holzpellets gemäß ÖNORM M 7135:2000, mit einem Durchmesser von 6 mm und einem Wassergehalt von $w = 6,8$ % und $w = 6,2$ % durchgeführt. Der Wassergehalt 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 Sicherheitstemperaturbegrenzers bzw. -wächters und der Funktionsüberprüfung auf schnelle Abschaltbarkeit des Feuerungssystems. 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 Holzpellets

Versuchsnr.: HKA 1510
 Kesselbezeichnung: Pelletsfeuerung pelletstar 20
 Nenn-Wärmeleistung: 21 kW

Minimalwert Mittelwert Maximalwert

Versuchsbedingungen

Messbeginn: 2007-05-16 07:37
 Messende: 2007-05-16 13:37
 Messdauer: 06:00

Umgebungstemp.: °C 23,6 24,4 25,3
 Außentemp.: °C 10,5 14,6 18,0
 Luftdruck: mbar 992

Prüfbrennstoff, zugeführte Wärme

Prüfbrennstoff Holzpellets 07_0599
 Wasseranteil kg/kg 0,068
 Ascheanteil kg/kg 0,003
 Kohlenstoffanteil kg/kg 0,472
 Wasserstoffanteil kg/kg 0,058
 Sauerstoffanteil kg/kg 0,399

Heizwert der wasser- und aschefreien Substanz MJ/kg 18,9
 Heizwert des Brennstoffes MJ/kg 17,4

zugef. Brennstoffmenge kg 28,4
 stündl. Brennstoffmenge kg/h 4,7
 Brennstoffwärmeleistung kW 22,8

Wärmeleistung, Wirkungsgrad

stündl. zugef. Wassermenge kg/h 851,5 857,2 860,9
 Wassertemp. Kesseleintritt °C 52,2 52,4 52,5
 Wassertemp. Kesselaustritt °C 71,7 73,7 75,1
 Temperaturdifferenz K 19,3 21,2 22,8

Wärmeleistung des Kessels kW 21,2
 Auslastung % 101,1
 Kesselwirkungsgrad % 93,0

Messwerte Abgasmessstrecke

Abgastemperatur °C 109,5 112,4 114,6
 Förderdruck Pa 9,2 11,2 14,3

Kohlendioxid % 6,9 11,7 15,0
 Kohlenmonoxid ppm 4,9 30,3 1507,7
 organisch geb. Kohlenstoff ppm 0,5 0,6 15,8
 Stickstoffmonoxid ppm 60,6 104,0 137,3

2.4.1 Emissionsmessung

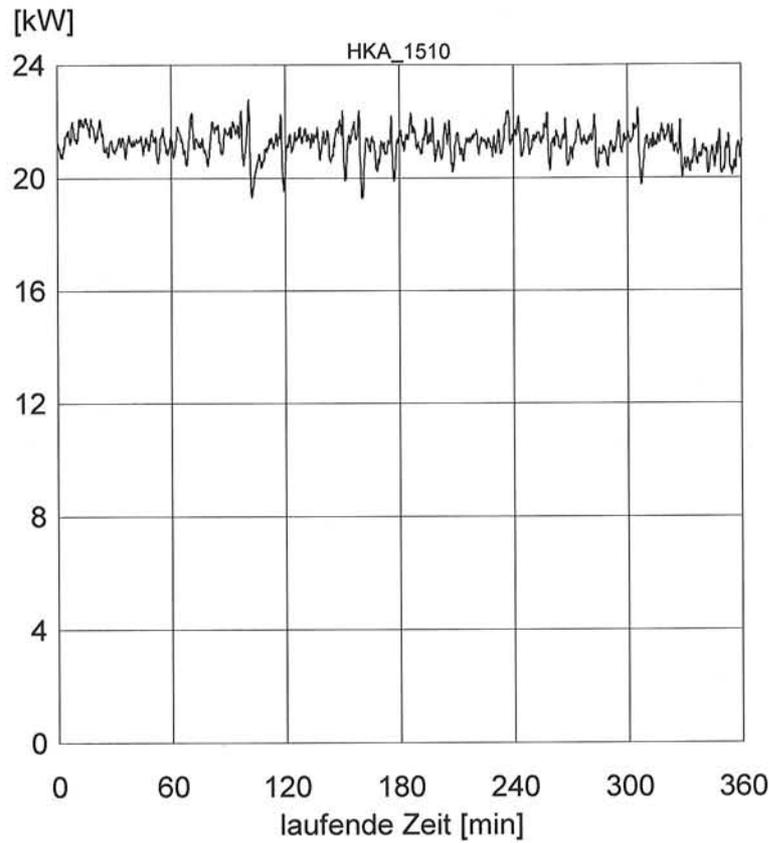
Messergebnisse Versuch: HKA_1510 (Berechnung nach CO₂-Messung)

Absaugbeginn:	hh:mm	07:41	08:40	09:40	10:40	11:40	12:40
Absaugdauer:	min	30	30	30	30	30	30
Gasprobe abgesaugt:	m ³	0,308	0,343	0,365	0,368	0,357	0,326
CO ₂ -Gehalt gemessen:	%	11,5	11,7	11,8	11,9	11,8	11,8
O ₂ -Gehalt gerechnet:	%	9,1	8,9	8,7	8,7	8,7	8,8
Dichte der Gasprobe:							
trockenes Gas	kg/Nm ³	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
feuchtes Gas	kg/Nm ³	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Wassergehalt	g/Nm ³	69,3	70,4	71,4	71,5	71,3	71,0
Abgasmassenstrom:							
trockenes Gas	kg/kg	10,3	10,2	10,0	10,0	10,1	10,1
Geschwindigkeit:							
an Entnahmestelle	m/s	1,20	1,18	1,16	1,16	1,16	1,17
am Sondenkopf	m/s	0,68	0,75	0,79	0,79	0,77	0,69
Staubmasse:							
abgeschieden	mg	6,1	4,1	5,0	6,7	6,9	6,7
abgeschieden bezogen auf Probenvolumen:	mg/Nm ³	22,8	13,8	16,1	21,6	22,6	24,7

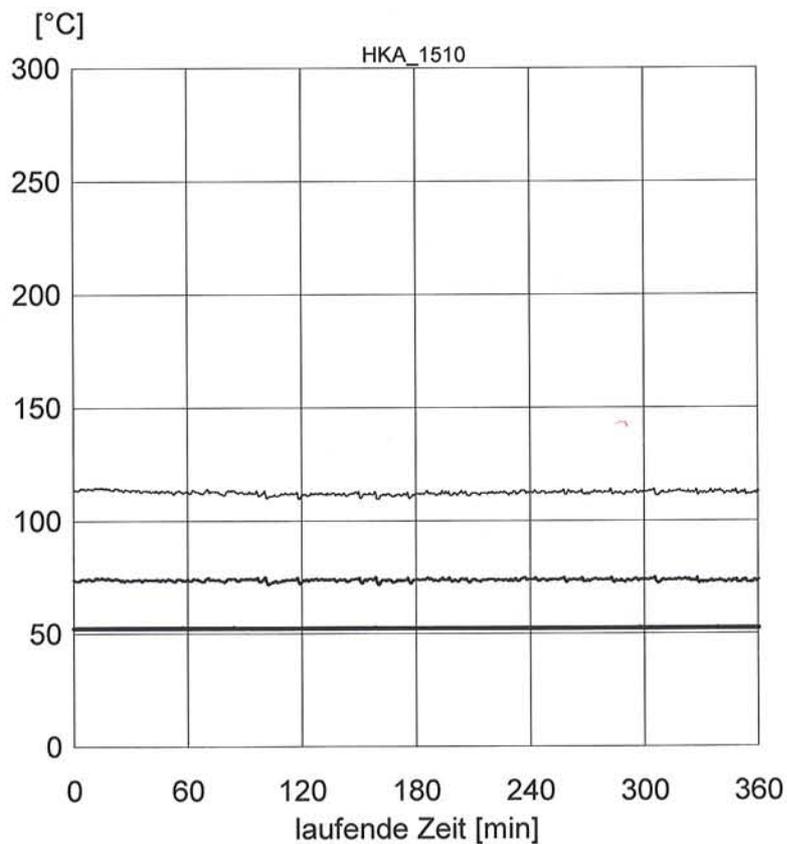
2.4.2 Beurteilungswerte

	bezogen auf zugef. Energie mg/MJ	bezogen auf O ₂ -Gehalt von	
		10 % mg/Nm ³	13 % mg/Nm ³
Staub	9	18	13
Kohlenmonoxid (CO)	16	34	25
organisch gebundener Kohlenstoff (OGC)	<1	1	1
Stickoxide (NO _x)	93	195	142

2.4.3 Leistungsbezogene Messwerte



Wärmeleistung

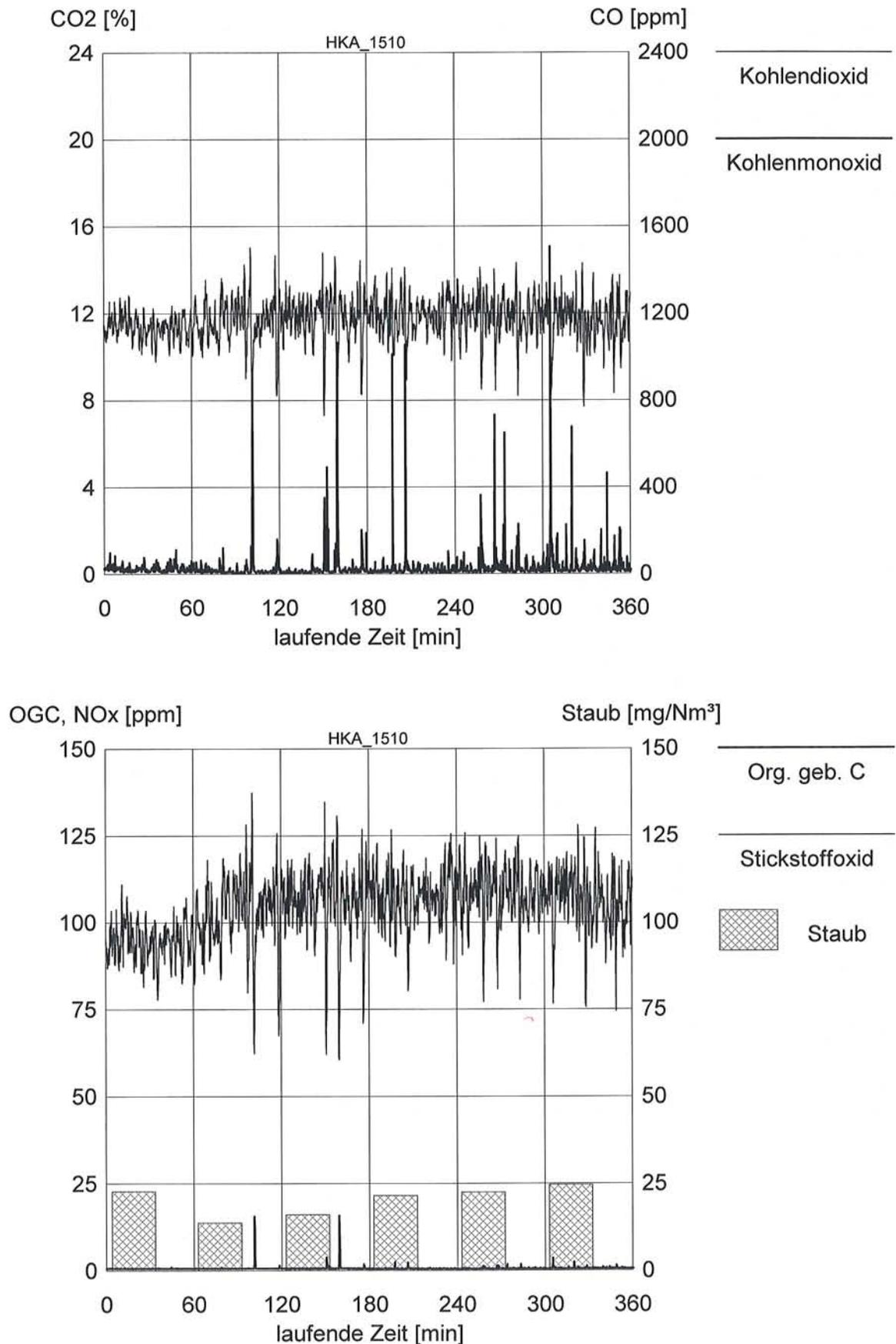


Abgastemp.

Vorlauftemp.

Rücklauftemp.

2.4.4 Abgaszusammensetzung



2.5 Heiztechnische Untersuchung bei kleinster Wärmeleistung mit Holzpellets

Versuchsnr.: HKA_1544
 Kesselbezeichnung: Pelletsfeuerung pelletstar 20
 Nenn-Wärmeleistung: 21 kW

Minimal- Mittel- Maximal-
 wert wert wert

Versuchsbedingungen

Messbeginn: 2007-09-04 11:15
 Messende: 2007-09-04 17:20
 Messdauer: 06:04

Umgebungstemp.: °C 22,5 23,4 23,8
 Außentemp.: °C 11,8 15,7 18,2
 Luftdruck: mbar 990

Prüfbrennstoff, zugeführte Wärme

Prüfbrennstoff Holzpellets 07_0650

Wasseranteil	kg/kg	0,062
Ascheanteil	kg/kg	0,003
Kohlenstoffanteil	kg/kg	0,475
Wasserstoffanteil	kg/kg	0,058
Sauerstoffanteil	kg/kg	0,402

Heizwert der wasser- und aschefreien Substanz MJ/kg 18,8
 Heizwert des Brennstoffes MJ/kg 17,4

zugef. Brennstoffmenge	kg	8,6
stündl. Brennstoffmenge	kg/h	1,4
Brennstoffwärmeleistung	kW	6,9

Wärmeleistung, Wirkungsgrad

stündl. zugef. Wassermenge	kg/h	255,7	257,0	258,4
Wassertemp. Kesseleintritt	°C	53,3	53,4	53,4
Wassertemp. Kesselaustritt	°C	71,0	74,1	75,5
Temperaturdifferenz	K	17,7	20,7	22,2

Wärmeleistung des Kessels kW 6,2
 Auslastung % 29,7
 Kesselwirkungsgrad % 90,5

Messwerte Abgasmessstrecke

Abgastemperatur	°C	59,0	60,8	62,8
Förderdruck	Pa	2,3	6,2	14,5

Kohlendioxid	%	6,3	9,2	13,6
Kohlenmonoxid	ppm	36,4	131,9	1841,8
organisch geb. Kohlenstoff	ppm	0,5	1,1	15,1
Stickstoffmonoxid	ppm	22,6	57,8	84,8

2.5.1 Emissionsmessung

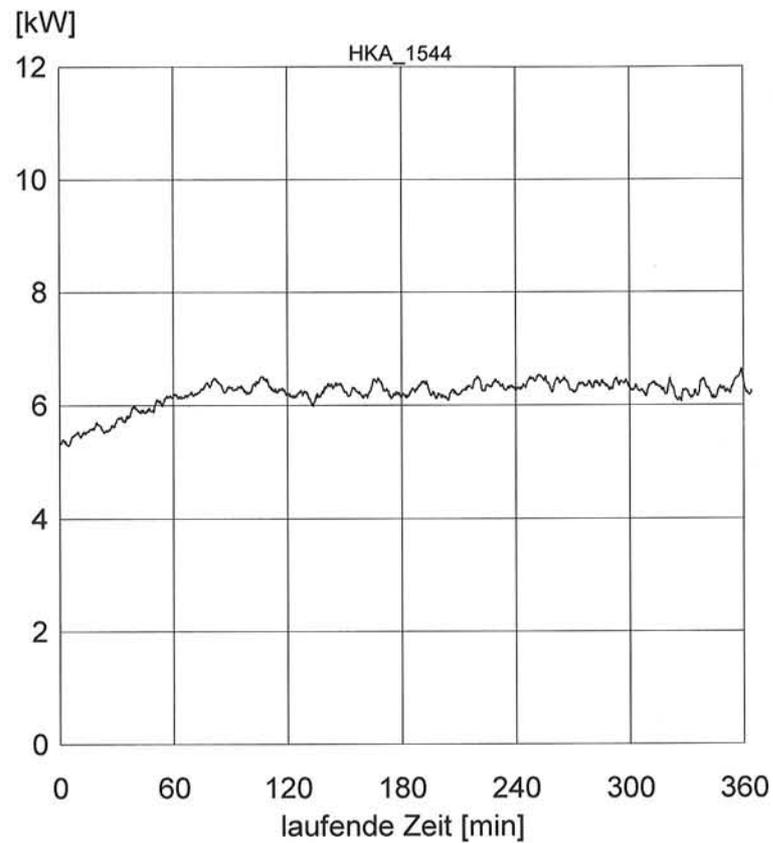
Messergebnisse Versuch: HKA_1544 (Berechnung nach CO₂-Messung)

Absaugbeginn:	hh:mm	11:16	12:15	13:15	14:15	15:15	16:15
Absaugdauer:	min	30	30	30	30	30	30
Gasprobe abgesaugt:	m ³	0,282	0,308	0,283	0,268	0,255	0,255
CO ₂ -Gehalt gemessen:	%	8,3	8,9	9,0	9,0	9,6	9,4
O ₂ -Gehalt gerechnet:	%	12,3	11,7	11,6	11,6	11,0	11,2
Dichte der Gasprobe:							
trockenes Gas	kg/Nm ³	1,33	1,33	1,33	1,33	1,34	1,34
feuchtes Gas	kg/Nm ³	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Wassergehalt	g/Nm ³	51,0	54,5	54,8	55,0	58,3	57,0
Abgasmassenstrom:							
trockenes Gas	kg/kg	14,2	13,2	13,2	13,1	12,4	12,6
Geschwindigkeit:							
an Entnahmestelle	m/s	0,42	0,40	0,39	0,39	0,37	0,38
am Sondenkopf	m/s	0,26	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22
Staubmasse:							
abgeschieden	mg	3,1	3,5	4,5	5,7	7,4	12,1
abgeschieden bezogen auf Probenvolumen:	mg/Nm ³	12,6	13,1	18,6	24,9	34,6	57,0

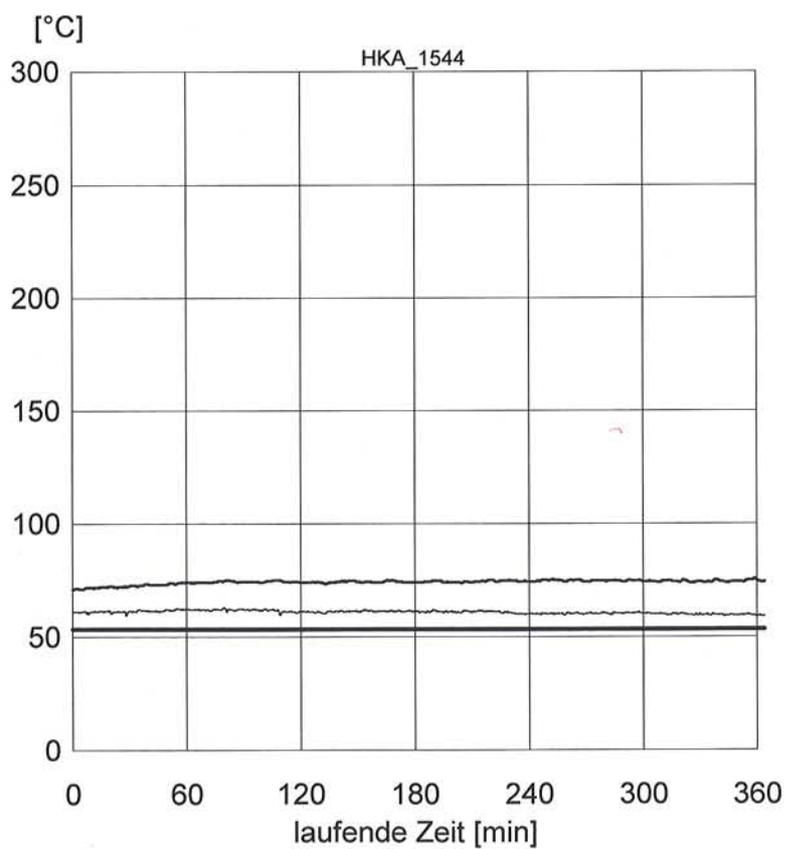
2.5.2 Beurteilungswerte

	bezogen auf	bezogen auf	
	zugef. Energie	O ₂ -Gehalt von	
	mg/MJ	10 %	13 %
		mg/Nm ³	mg/Nm ³
Staub	15	31	22
Kohlenmonoxid (CO)	91	191	139
organisch gebundener Kohlenstoff (OGC)	1	2	2
Stickoxide (NO _x)	67	140	102

2.5.3 Leistungsbezogene Messwerte



Wärmeleistung

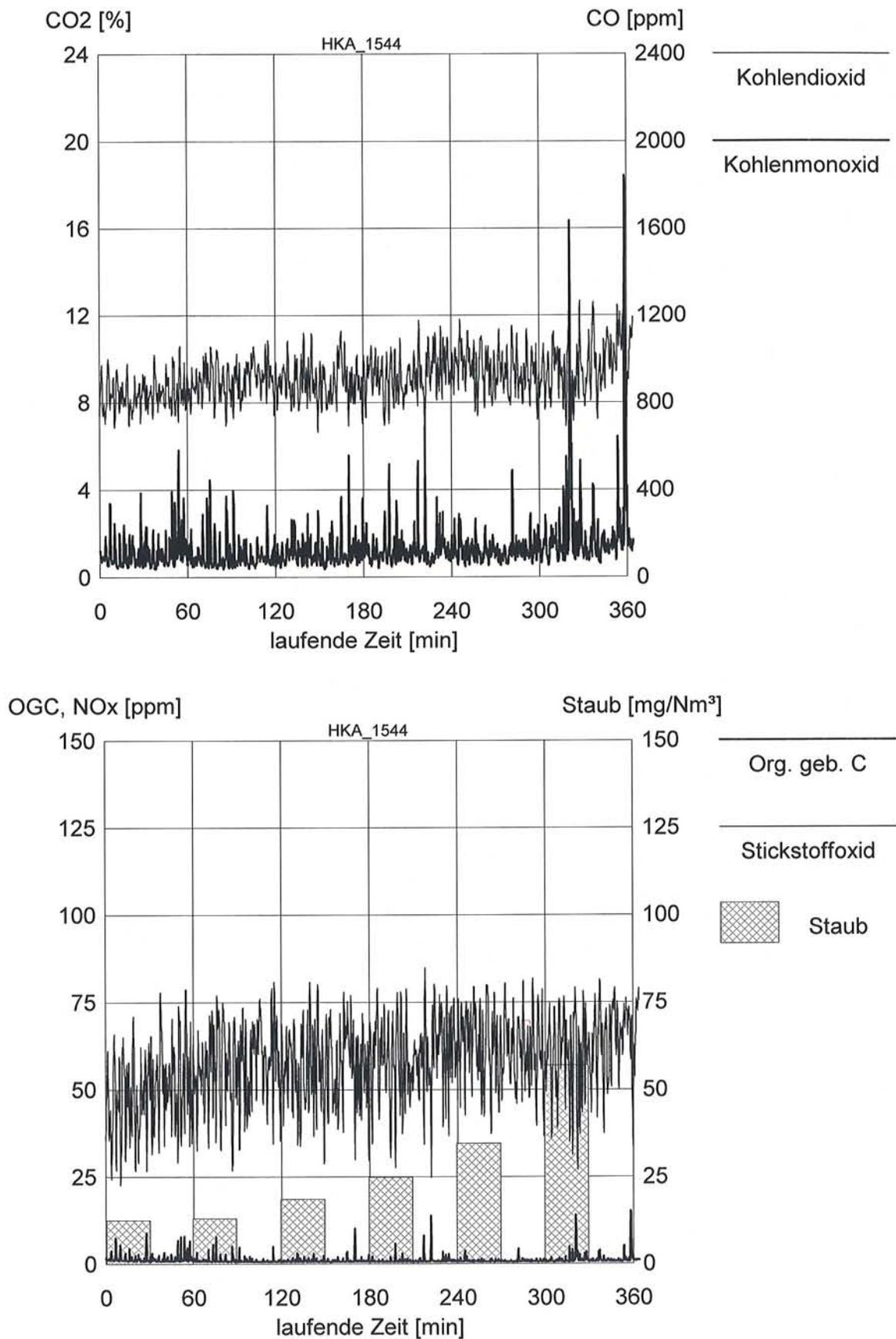


Abgastemp.

Vorlauftemp.

Rücklauftemp.

2.5.4 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 und deren Anordnung (nach Nusselt). Beim Versuch im Bereich der Nenn-Wärmeleistung wurde an 34 Punkten an der Oberfläche des Kessels die Temperatur gemessen. Das Ergebnis dieser Messung zeigt folgende Tabelle und die Messwertetabelle im Anhang 5.2:

Parameter	Wert	Einheit
Versuchsnummer	HKA_1510	
Umgebungstemperatur	24,6	°C
Vorlauftemperatur	73	°C
Abgastemperatur	112	°C
Wärmeleistung des Kessels	21,2	kW
Verluste durch Abstrahlung des Kessels	0,23	kW
Verlustanteil an Nenn-Wärmeleistung	1,1	%

Die Oberflächentemperaturen der Bedienungsriffe lagen maximal 3 K über der Umgebungstemperatur.

2.7 Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels

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

Durchfluss	Temperaturdifferenz	Wassertemperatur	Differenzdruck
[kg/h]	[K]	[°C]	[mbar]
860	20	25,4	4,0
1710	10	25,9	14,9

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	Holzpellets	363	479	79	0,4
Kleinste Wärmeleistung		360	314	52	0,2
Zündvorgang		10,4	80	464	
Schlummerbetrieb		60	16,5	16,5	

2.8.2 Elektrische Leistungsaufnahme zentraler Verbraucher

Verbraucher	Leistung [W]
Saugzuggebläse	44
Antriebsmotor - Stokerschnecke	97
Antriebsmotor - Rostentaschung	69
Antriebsmotor - Wärmetauscherreinigung	75
Zündgebläse	1610

3 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

3.1 Heiztechnische Prüfung

Die Pelletsfeuerung pelletstar 20 der Firma Herz Armaturen Ges.m.b.H., Geschäftsbereich Herz Feuerungstechnik, mit einer Nenn-Wärmeleistung von 21,0 kW wurde mit Holzpellets entsprechend ÖNORM M 7135:2000, mit einem Durchmesser von 6 mm und mit einem Wassergehalt von $w = 6,8\%$ und $w = 6,2\%$ in einem Leistungsbereich von 6,2 kW bis 21,2 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 Versotungen, ungenügendem Förderdruck und Kondensation vorzubeugen.

Bei den Emissionsmessungen wurden folgende Ergebnisse erzielt:

		Nenn-Wärmeleistung			Kleinste Wärmeleistung		
Prüfbrennstoff	[-]	Holzpellets					
Wassergehalt	[%]	6,8			6,2		
Wärmeleistung	[kW]	21,2			6,2		
Brennstoff-Wärmeleistung	[kW]	22,8			6,9		
Abgasmassenstrom	[kg/h]	50,7			19,2		
Auslastung	[%]	101,1			29,7		
Abgastemperatur	[°C]	112,4			60,8		
Kesselwirkungsgrad	[%]	93,0			90,5		
Kohlendioxid	[%]	11,7			9,2		
		[mg/MJ] ¹⁾	[mg/m ³] ²⁾	[mg/m ³] ³⁾	[mg/MJ] ¹⁾	[mg/m ³] ²⁾	[mg/m ³] ³⁾
Staub		9	18	13	15	31	22
Kohlenmonoxid		16	34	25	91	191	139
Organ. geb. Kohlenstoff		<1	1	1	1	2	2
Stickoxide		93	195	142	67	140	102

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, trockenes Abgas), entsprechend ÖNORM EN 303-5:1999.

3) Emissionswerte in mg/m³ (bezogen auf 13 % O₂, 1013 mbar, 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 auf schnelle Abschaltbarkeit des Feuerungssystems

Da die geprüfte Pelletsfeuerung pelletstar 20 der Firma Herz Armaturen Ges.m.b.H., Geschäftsbereich Herz Feuerungstechnik, ohne einer Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung entsprechend Abschnitt 4.1.5.11.3 der ÖNORM EN 303-5:1999 ausgeführt ist, wurden gemäß der Begriffsbestimmung eines schnell abschaltbaren Feuerungssystems die Betriebs- bzw. Störfälle eines Stromausfalles und Wegfall der Wärmeabnahme simuliert.

Während der Überprüfung des Temperaturreglers, des Sicherheitstemperaturbegrenzers und der schnellen Abschaltbarkeit, wurden weder wasserseitig noch feuerungsseitig gefährliche Betriebszustände erreicht.

4 BEURTEILUNG

Auf Grund des Prüfergebnisses wird bestätigt, dass die

Pelletsfeuerung pelletstar 20
der Firma
Herz Armaturen Ges.m.b.H.
Geschäftsbereich Herz Feuerungstechnik

die Anforderungen der Vereinbarungen gemäß Art. 15 a BV-G über „**Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen**“ (1998) und über die „**Einsparung von Energie**“ (1995) erfüllt.

Für die
sachliche Richtigkeit:



Amtsdirektor Dipl.-HLFL-Ing.
Leopold Lasselsberger

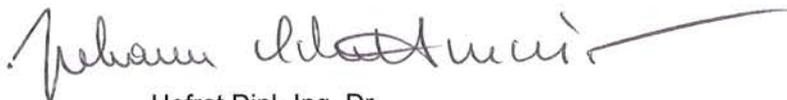


Für den Bericht
und die Versuche:



Ing.
Harald Baumgartner

Der Leiter der
akkreditierten Prüfstelle:



Hofrat Dipl.-Ing. Dr.
Johann Schrottmaier

Wieselburg, am 01.07.2008

5 ANHANG

5.1 Gesetzliche Anforderungen (informativ)

Gesetzliche Anforderungen an Kleinfeuerungen für biogene Brennstoffe in Österreich

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.

Vereinbarung gemäß Art. 15 a B-VG über die Einsparung von Energie

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.

5.2 Messpunkte Oberflächentemperatur

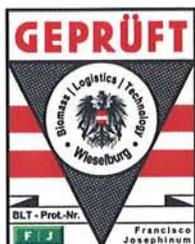
KESSELFABRIKAT: Herz Armaturen GmbH, Feuerungstechnik KESSELTYPE: Pelletsfeuerung pelletstar 20

MESSPUNKT BEZ.	POSITIONSBESCHREIBUNG DES BEDIENUNGSGRIFFES	MATERIAL (ME / PO / KU)	TEMP. [°C]	MESSPUNKT BEZ.	POSITIONSBESCHREIBUNG DES BEDIENUNGSGRIFFES	MATERIAL (ME / PO / KU)	TEMP. [°C]
Z1	Aschenlade - Muschelgriff	KU	28	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	30,9	21	E1	27,8	41	I 1		61	M1		61	Q1		61	U1	
2	A2	30,8	22	E2	29,5	42	I 2		62	M2		62	Q2		62	U2	
3	A3	28,7	23	E3	28,0	43	I 3		63	M3		63	Q3		63	U3	
4	A4	27,0	24	E4	27,2	44	I 4		64	M4		64	Q4		64	U4	
5	A5	26,8	25	E5	30,0	45	I 5		65	M5		65	Q5		65	U5	
	Mittelwert	28,8		Mittelwert	28,5		Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert	
6	B1	29,1	26	F1	32,5	46	J1		66	N1		66	R1		66	V1	
7	B2	31,6	27	F2	36,5	47	J2		67	N2		67	R2		67	V2	
8	B3	28,0	28	F3	30,5	48	J3		68	N3		68	R3		68	V3	
9	B4	29,8	29	F4	33,3	49	J4		69	N4		69	R4		69	V4	
10	B5		30	F5	31,4	50	J5		70	N5		70	R5		70	V5	
	Mittelwert	29,6		Mittelwert	32,8		Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert	
11	C1	31,3	31	G1	36,0	51	K1		71	O1		71	S1		71	W1	
12	C2	31,4	32	G2	36,0	52	K2		72	O2		72	S2		72	W2	
13	C3	32,1	33	G3	33,1	53	K3		73	O3		73	S3		73	W3	
14	C4	28,3	34	G4	40,9	54	K4		74	O4		74	S4		74	W4	
15	C5	29,7	35	G5	49,1	55	K5		75	O5		75	S5		75	W5	
	Mittelwert	30,6		Mittelwert	39,0		Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert	
16	D1	28,3	36	H1		56	L1		76	P1		76	T1		76	X1	
17	D2	27,8	37	H2		57	L2		77	P2		77	T2		77	X2	
18	D3	31,2	38	H3		58	L3		78	P3		78	T3		78	X3	
19	D4	24,7	39	H4		59	L4		79	P4		79	T4		79	X4	
20	D5	25,3	40	H5		60	L5		80	P5		80	T5		80	X5	
	Mittelwert	27,5		Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert	

G1...G5 Bodenfläche

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
A 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.