

BLT-Aktzahl: 033/13
(ersetzt BLT-Aktzahl: --)

BLT-Protokollnummer: 082/13
(ersetzt BLT-Protokollnummer: --)



Kategorie: Heizkessel
Type: ECO-HK 20
Prüfbrennstoff: Holzhackgut Fichte

Anmelder und Hersteller: Hargassner GesmbH
Anton Hargassner Straße 1
AT 4952 Weng



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 ISO/IEC 17025:2007.



BLT Wieselburg

HBLFA - Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt
für Landwirtschaft, Landtechnik und Lebensmitteltechnologie
Francisco Josephinum

AT 3250 Wieselburg, Rottenhauser Straße 1
Tel.: +43 (0)7416 52175-0, Fax: +43 (0)7416 52175-45
blt@josephinum.at, <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.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	BESCHREIBUNG.....	1
1.1	Allgemeines.....	1
1.2	Angaben auf dem Kesselschild.....	2
1.3	Schema des Heizkessels.....	2
1.4	Technische Daten.....	3
2	PRÜFUNG UND ERGEBNISSE.....	4
2.1	Versuchsanordnung – Messmethoden.....	4
2.2	Durchführung der heiztechnischen Prüfung.....	5
2.3	Auswertung der Emissionsmessungen.....	5
2.4	Heiztechnische Untersuchung bei Nenn-Wärmeleistung.....	6
2.4.1	Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte.....	8
2.4.2	Verlauf der Abgaszusammensetzung.....	9
2.5	Heiztechnische Untersuchung bei Kleinster Wärmeleistung.....	10
2.5.1	Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte.....	12
2.5.2	Verlauf der Abgaszusammensetzung.....	13
2.6	Verluste über die Oberfläche.....	14
2.7	Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels.....	14
2.8	Bestimmung der elektrischen Hilfsenergie.....	15
2.8.1	Maximale und mittlere elektrische Leistungsaufnahme des Heizkessels bei Nenn-Wärmeleistung, Kleinster Wärmeleistung, beim Zündvorgang und im Schlummerbetrieb.....	15
2.8.2	Maximale und mittlere elektrische Leistungsaufnahme der Brennstoffzuführung (Prüfstands Aufbau) bei Nenn-Wärmeleistung und bei Kleinster Wärmeleistung.....	15
3	ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE.....	16
3.1	Heiztechnische Prüfung.....	16
3.2	Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers am Heizkessel.....	17
3.3	Funktionsüberprüfung für ein schnellabschaltbares System.....	17
4	BEURTEILUNG.....	18
	ANHANG A (INFORMATIV).....	19
A.1	Anforderungen der EN 303-5:2012.....	19
A.2	Gesetzliche Anforderungen an Kleinf Feuerungen für biogene Brennstoffe in Österreich.....	21
	ANHANG B.....	25
	Messpunkte Oberflächentemperatur.....	25
	ANHANG C.....	26
	Prüfbrennstoff.....	26

ANGEWANDTE NORMEN

- | | |
|---------------------------|---|
| [1] ÖNORM EN 303-5:2012 | Heizkessel
Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nenn-Wärmeleistung bis 500 kW – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung |
| [2] ÖNORM EN 304:2005 | Heizkessel, Prüfregelein für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern |
| [3] ÖNORM EN 267:2011 | Automatische Brenner mit Gebläse für flüssige Brennstoffe |
| [4] ÖNORM EN 14961-4:2011 | Feste Biobrennstoffe – Brennstoffspezifikationen und -klassen, Teil 4: Holzhackschnitzel für nichtindustrielle Verwendung |
| [5] ÖNORM EN 15149-1:2010 | Feste Biobrennstoffe – Bestimmung der Partikelgrößenverteilung, Teil 1: Rüttelsiebverfahren mit Sieb-Lochgrößen von 1 mm und darüber |
| [6] ÖNORM EN 14774-2:2009 | Feste Biobrennstoffe – Bestimmung des Wassergehaltes – Ofentrocknung, Teil 2: Gesamtgehalt an Wasser – Vereinfachtes Verfahren |
| [7] ÖNORM EN 14775:2012 | Feste Biobrennstoffe – Bestimmung des Aschegehaltes |
| [8] ÖNORM EN 15103:2010 | Feste Biobrennstoffe – Bestimmung der Schüttdichte |
| [9] ÖNORM EN 14918:2010 | Feste Biobrennstoffe – Bestimmung des Heizwertes |

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 |
| [3] ÖNORM EN 14792:2006 | Emissionen aus stationären Quellen - Bestimmung der Massenkonzentration von Stickstoffoxiden (NO _x) - Referenzverfahren: Chemilumineszenz |

1 BESCHREIBUNG

1.1 Allgemeines

Allgemeine Konstruktion:

Der geprüfte Heizkessel ECO-HK 20 der Firma Hargassner GesmbH mit einer Nenn-Wärmeleistung von 20,0 kW, besteht aus einer Brennstofffördereinrichtung, Zündeinrichtung mit elektrischer Glühspirale, einem Stufen-Brecherrost, schamottiertem Brennraum, dem nachgeordneten 3-Zug-Wärmetauscher mit integrierter Wärmetauscherreinigung und einer Aschenaustrageeinrichtung. Optional ist die Ausführung des Heizkessels mit integrierter Rücklaufanhebung und Abgasrezirkulation möglich. Die Feuerung ist mit einer Mikroprozessorregelung, einem drehzahlge-regelten Saugzuggebläse, einer Lambdasonde, einem Abgastemperaturfühler, einem Primärluftklappenstellantrieb, Unterdrucksensor und Glutbett-Niveausensor sowie einer Touch-Screen-Bedieneinheit ausgestattet.

Brennstoffzufuhr:

Für die Prüfung wurde der Heizkessel mit einem eigens angefertigten Vorratsbehälter aus Blech aufgebaut. Der Brennstoff wird mittels einem Federblattrührwerk und der darunter liegenden Brennstoffzufuhrschnecke aus dem Vorratsbehälter, über einen Fallschacht mit integrierter Zweikammer-Zellradschleuse zur Beschickungseinrichtung gefördert. Mittels der Stokerschnecke wird der Brennstoff auf den Stufen-Brecherrost im Brennraum geschoben. Der Rost besteht aus zwei hintereinander, stufig abgesetzten Drehrosten, welche unabhängig voneinander bewegt werden können. Bei einem Kaltstart erfolgt eine komplette Brennraumreinigung indem beide Roste öffnen und so Asche und Fremdkörper in den Ascheraum entsorgt werden. Die Überwachung der Roste erfolgt über berührungslose Sensoren. Der Brennstoff auf dem Rost wird mit einer Glühspirale automatisch entzündet. Während der Verbrennung können die Roste gezielt bewegt werden, um das Glutbett homogen zu halten. Zusätzlich ist eine berührungslose Glutbetthöhenüberwachung mittels Sensor integriert.

Luftzufuhr / Verbrennungsgasweg:

Das drehzahlgeregelte Saugzuggebläse mit Unterdrucküberwachung führt Verbrennungsluft als Primärluft durch den Brennstoff und als Sekundärluft den Verbrennungsgasen zu. Das Luftverhältnis wird mit Hilfe der geregelten Primärluftklappe je nach Brennstoff und Leistung bedarfsgerecht eingestellt. Im Anschluss strömen die Verbrennungsgase durch den stehend angeordneten Rohrwärmetauscher in Richtung Abgasrohr. Der Wärmetauscher ist sowohl im steigenden als auch im fallenden Zug mit einer automatischen Reinigungseinrichtung ausgestattet um eine effiziente Wärmeübertragung an das Heizwasser zu gewährleisten. In regelmäßigen Abständen werden alle Wärmetauscherrohre mit Schnecken-Turbulatoren automatisch abgereinigt. Als Zubehör ist eine Abgasrezirkulation vorgesehen. Durch Kühlung des Glutbettes sollen die niedrigeren Ascheschmelzpunkte von Miscanthus, Maisspindel, etc. unterschritten werden.

Ascheaustragung:

Die Ascheaustragschnecke transportiert sowohl die Flugasche aus dem Wärmetauscher als auch die Rostasche aus dem Brennraum in die Aschebox. Optional kann die Ascheaustragung auch mit einer Aschenabsaugereinrichtung, welche die Asche in eine Aschetonne transportiert, erfolgen.

Der Heizkessel ist nach außen wärme gedämmt und in eine Blechverkleidung gehüllt.

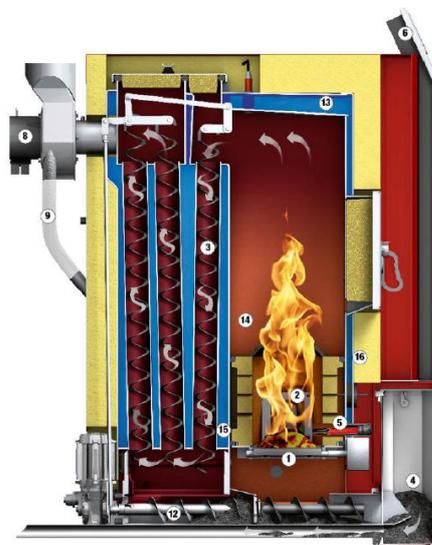
Die Mikroprozessorregelung regelt die Brennstoffzufuhr, Zündung, Verbrennungsregelung, die Entaschung und eine bedarfsabhängige Wärmeerzeugung. Über die Kesseltemperatur wird die Brennstoff- und Verbrennungsluftmenge leistungsabhängig zugeführt. Eine Lambdasonde und der Luftklappenstellantrieb optimieren die Verbrennungsqualität.

1.2 Angaben auf dem Kesselschild

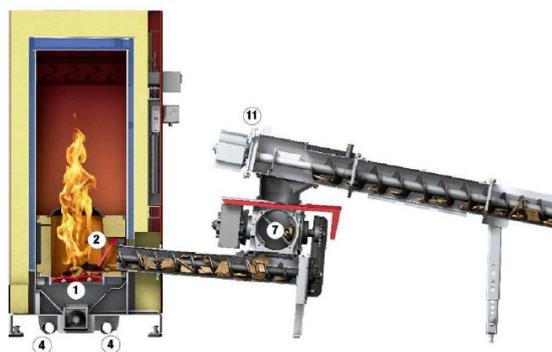
 HARGASSNER HEIZTECHNIK MIT <i>ZUKUNFT</i>		
<small>A - 4952 Weng 00 Tel: +43/7723/5274-0 Fax: +43/7723/5274-5 office@hargassner.at www.hargassner.at</small>		
Hackgut-Heizkessel		
Type ECO-HK 20		
Brennstoff-Klasse (EN 14961)	Nennleistung	Brennstoffwärmeleistung
Hackgut (B1)	20 kW	21,3 kW
Pellets (A1)	20 kW	21,1 kW
Betriebsdruck max.	3 bar	
Betriebstemp. max	95 °C	
Wasserinhalt	100 l	Gewicht 490 kg
Kaminzug max.	0,1 mbar Leistungsaufnahme: 100 W	
Elektroanschluss	3~400V, 50Hz, 13A	
Anlagennummer	1303621	
Baujahr	2013	
geprüft: Kesselklasse 5 gemäß ÖNORM EN 303-5: 2012		
BLT Wieselburg	IBS Linz	TÜV 

Quelle: Hersteller

1.3 Schema des Heizkessels

**Legende:**

1. neues Rostsystem „Stufen-Brecherrost“
2. Glutbettniveau-Regelung
3. Wärmetauscherreinigung
4. Aschenabsaugungssystem
5. Zündung: 300 W, ohne Gebläse
6. Integrierte Touch-Steuerung
7. Zweikammer-Zellradschleuse in Z-Form
8. Saugzug (EC- Motor) mit Unterdrucküberwachung
9. Abgaszirkulation, optional
10. Integrierte Rücklaufanhebung, optional
11. Raumaustragung
12. Aschenaustragung für Flug- und Rostasche
13. keine thermische Ablaufsicherung
14. Notbetrieb mit Stückholz möglich
15. Brennkammer von Wasserbad umgeben
16. Flammbündeldüse aus Stahlguss



Quelle: Hersteller

1.4 Technische Daten

Gesamtabmessungen – Feuerung	Wert	Einheit
Gesamtbreite	660	mm
Gesamtbreite inkl. Stoker	1390	mm
Gesamttiefe inkl. Saugzuggebläse	1385	mm
Gesamthöhe	1645	mm
Gesamthöhe inkl. Kesselsicherheitsgruppe	2095	mm
Abgasrohrdurchmesser	150	mm
Vorlauf-/Rücklaufanschluss	5/4	"
Wasserinhalt	96	l
Entleerung - Anschlussmuffe	1/2	"
Wärmedämmung	20 - 100	mm
Gesamtmasse (Kessel + Saugzug + Stokereinheit + Aschenbehälter)	613	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 303-5:2012, ÖNORM EN 304:2005 und ÖNORM EN 267:2011. 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.

ABGASABFUHR über senkrechte Messstrecke, Erzeugung des Förderdruckes durch Fertigteilfeilfang Durchmesser 300 mm, Höhe über Grund 9 m und aufgebautem Saugzugventilator mit integrierter Konstantdruckregelung.

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

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.

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 Planfilter; 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.

Vor und nach der Beprobung werden die Filter bei (110 ± 5) °C im Trockenschrank, bis zur Massenkonstanz getrocknet (ca. 12 Stunden).

GEHALT AN ORGANISCHEN GASFÖRMIGEN STOFFEN: Flammenionisationsdetektor ThermoFID „ES“; 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 - HEIZKESSEL: Power Analyzer Norma 4000 mit 3 Power Phase PP42 und Spezifikationen wie folgt: 8 Messbereiche für Spannung (0,3 / 1 / 3 / 10 / 30 / 100 / 300 / 1000 V), 6 Messbereiche für Strom (60 – 200 mA – 0,6 – 2 – 6 – 20 A). Die Basisgenauigkeit ist +/- 0,1 % vom Messwert und +/- 0,1 % vom Messbereich, Sample Rate 341 kHz, Bandbreite 3 MHz.

ELEKTRISCHE LEISTUNGS-AUFNAHME – BRENNSTOFFZUFÜHRUNG: 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 303-5:2012 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 2 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 60 Minuten begrenzt. Der Staubgehalt wurde aus 4 1-Stunden-mittelwerten, 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. Der Förderdruck wurde während der Prüfung, entsprechend der Angabe des Herstellers auf einen Mindestzug von 5,0 Pa eingestellt.

BRENNSTOFF: Die Messungen wurden mit Holzhackgut Fichte M15 P31,5 und Holzhackgut Fichte M20 P31,5 entsprechend ÖNORM EN 14961-4, mit einem Wassergehalt von $w = 14,8$ % und $w = 15,6$ % durchgeführt. Die Ergebnisse der Brennstoffanalysen zeigen die Messwertetabellen im Anhang C.

FUNKTIONSÜBERPRÜFUNGEN: Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers am Heizkessel und Funktionsüberprüfungen für ein schnellabschaltbares System (Plötzlicher Ausfall Wärmeabfuhr, Stromausfall). Die Messungen wurden entsprechend 5.13 und 5.14 der ÖNORM EN 303-5:2012 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

Versuchs-Nr.	HKA_1927
Kesselbezeichnung	Heizkessel Hargassner ECO-HK 20
Nenn-Wärmeleistung (kW)	20,0

		Minimum	Mittelwert	Maximum
Versuchsbedingungen				
Messbeginn			09.04.2013 08:51	
Messende			09.04.2013 14:55	
Messdauer	[hh:mm]		6:03	
Umgeb.temp.	°C	26,8	27,4	29,1
Außentemp.	°C	6,5	12,2	15,3
Luftdruck	mbar		977	
Prüfbrennstoff, zugeführte Wärme				
Prüfbrennstoff	Hackgut Fichte 13_0044			
Wassergehalt	kg/kg		0,148	
Ascheanteil	kg/kg		0,002	
Kohlenstoffanteil	kg/kg		0,418	
Wasserstoffanteil	kg/kg		0,055	
Sauerstoffanteil	kg/kg		0,376	
Heizwert der wasser- und aschefreien Substanz	MJ/kg		19,0	
Heizwert des Brennstoffes	MJ/kg		15,8	
zugef. Brennstoffmenge	kg		29,6	
stündl. Brennstoffmenge	kg/h		4,9	
Brennstoffwärmeleistung	kW		21,4	
Wärmeleistung, Wirkungsgrad				
Wasserkreislauf	kg/h	852,5	856,9	861,3
Wassertemp. Kesseleintritt	°C	52,0	52,1	52,2
Wassertemp. Kesselaustritt	°C	71,4	72,3	73,7
Temperaturdifferenz	K	19,3	20,2	21,6
Wärmeleistung des Kessels	kW		20,1	
Auslastung	%		100,6	
Kesselwirkungsgrad	%		93,9	
Messwerte Abgasmessstrecke				
Abgastemperatur	°C	106,1	107,8	110,3
Förderdruck	Pa		3,4	
Kohlendioxid	%	12,1	14,4	16,5
Kohlenmonoxid	ppm	10,3	18,5	57,6
organisch geb. Kohlenstoff	ppm	0,0	0,5	21,7
Stickstoffmonoxid	ppm	55,1	67,2	78,9

Ermittlung der Staubmassenkonzentration

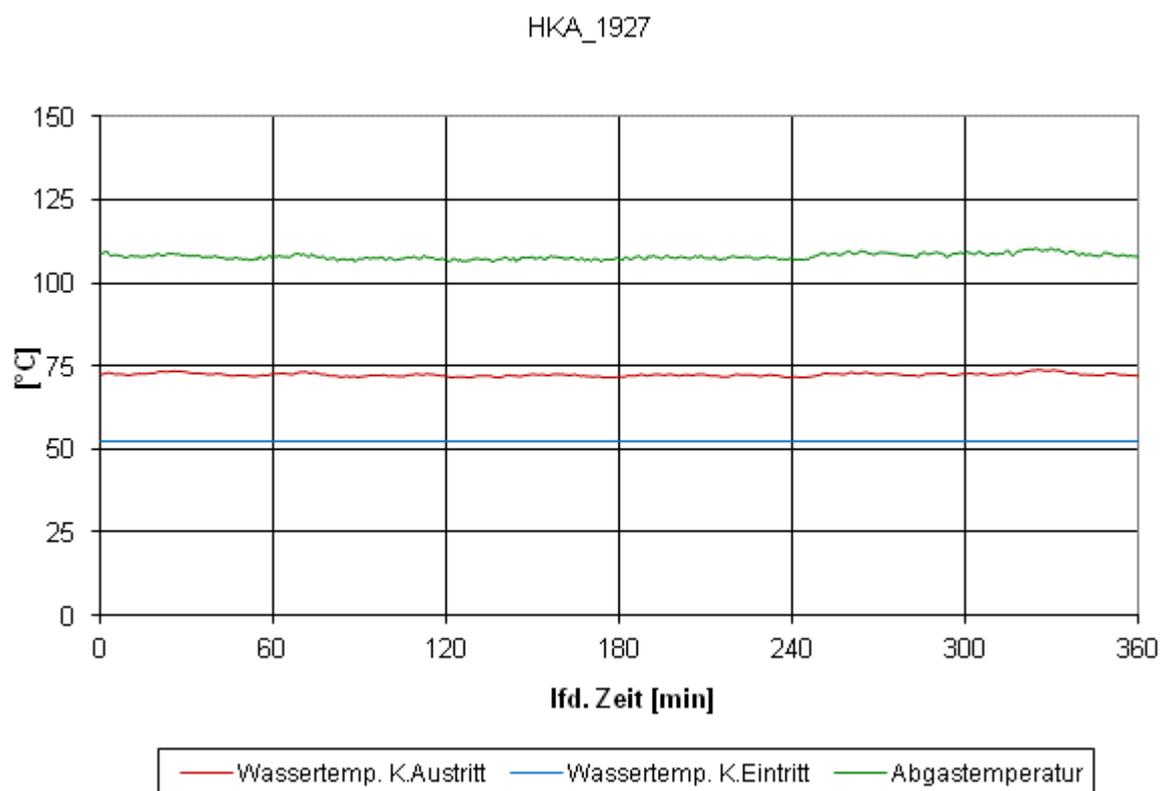
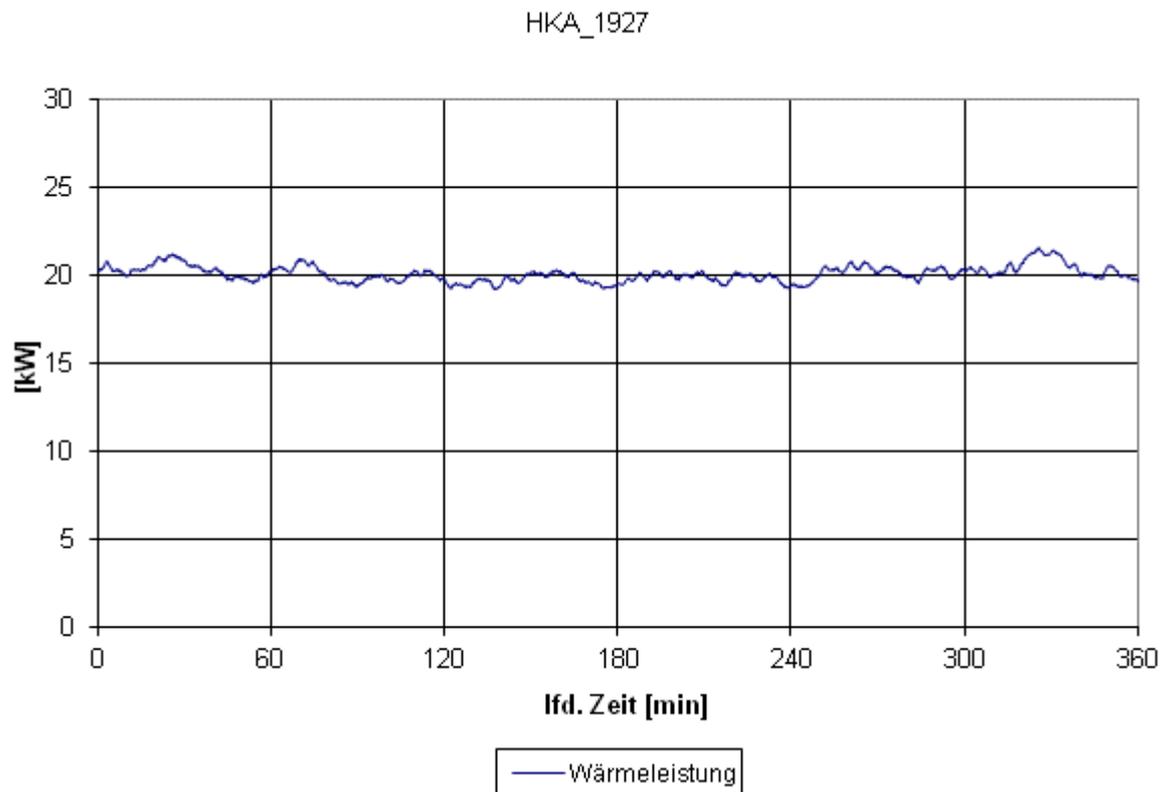
Messergebnisse Versuch: HKA_1927
 Berechnung nach CO₂-Messung

Absaugbeginn:	hh:mm	08:55	10:25	11:55	13:25
Absaugdauer:	min	60	60	60	60
Gasprobe abgesaugt:	m ³	0,594	0,594	0,593	0,593
CO ₂ -Gehalt gemessen:	%	14,6	14,3	14,4	14,6
O ₂ -Gehalt gerechnet:	%	5,7	6,0	6,0	5,7
Dichte der Gasprobe:					
trockenes Gas	kg/Nm ³	1,36	1,36	1,36	1,36
feuchtes Gas	kg/Nm ³	1,29	1,29	1,29	1,29
Wassergehalt	g/Nm ³	103,86	101,90	102,15	103,68
Abgasmassenstrom:					
trockenes Gas	kg/kg	7,28	7,43	7,41	7,29
Geschwindigkeit:					
an Entnahmestelle	m/s	0,68	0,69	0,69	0,68
am Sondenkopf	m/s	0,96	0,95	0,95	0,95
Staubmasse:					
abgeschieden	mg	3,9	4,0	4,3	5,0
abgeschieden bezogen auf Probenvolumen	mg/Nm ³	7,4	7,5	8,1	9,5
13 % O ₂ -Geh.	mg/Nm ³	3,9	4,0	4,3	5,0

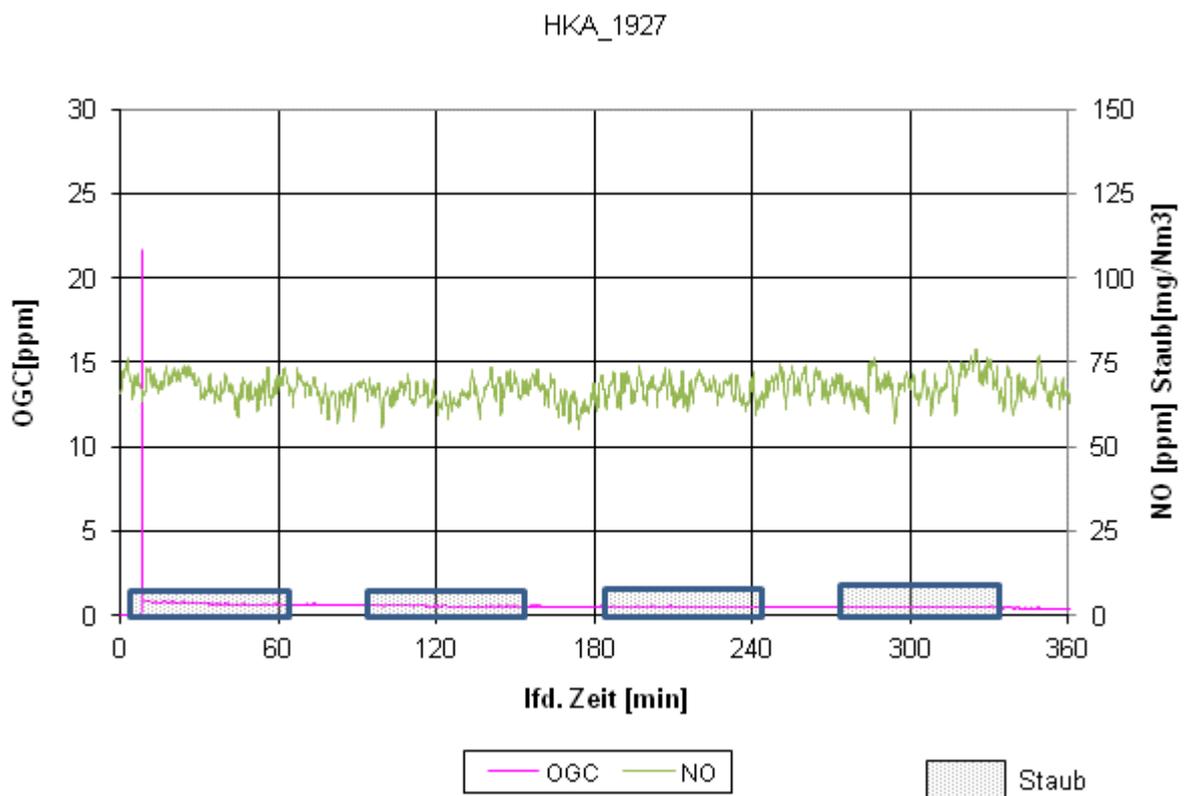
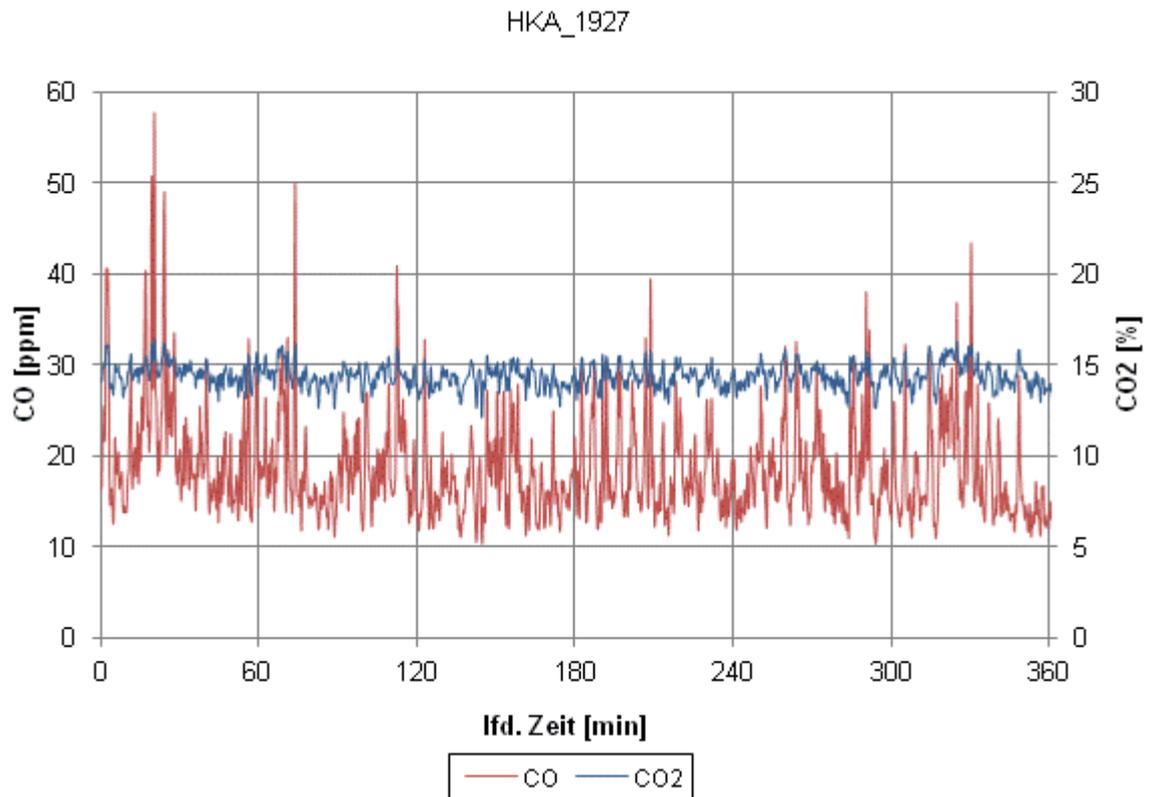
Beurteilungswerte

	bezogen auf zugef. Energie	bezogen auf O ₂ -Gehalt von		
		10 %	11 %	13 %
	mg/MJ	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
Staub	3	6	5	4
Kohlenmonoxid (CO)	8	17	15	12
org. geb. Kohlenstoff (OGC)	< 1	< 1	< 1	< 1
Stickoxide (NO _x)	49	105	96	76

2.4.1 Verlauf der leistungsbezogenen Messwerte



2.4.2 Verlauf der Abgaszusammensetzung



2.5 Heiztechnische Untersuchung bei Kleinster Wärmeleistung

Versuchs-Nr.	HKA_1926
Kesselbezeichnung	Heizkessel Hargassner ECO-HK 20
Nenn-Wärmeleistung (kW)	20,0

		Minimum	Mittelwert	Maximum
Versuchsbedingungen				
Messbeginn			08.04.2013 12:09	
Messende			08.04.2013 18:20	
Messdauer	[hh:mm]		6:10	
Umgeb.temp.	°C	26,8	28,2	28,5
Außentemp.	°C	7,5	10,1	11,4
Luftdruck	mbar		977	
Prüfbrennstoff, zugeführte Wärme				
Prüfbrennstoff	Hackgut Fichte 13_0044			
Wassergehalt	kg/kg		0,156	
Ascheanteil	kg/kg		0,002	
Kohlenstoffanteil	kg/kg		0,415	
Wasserstoffanteil	kg/kg		0,054	
Sauerstoffanteil	kg/kg		0,372	
Heizwert der wasser- und aschefreien Substanz	MJ/kg		19,0	
Heizwert des Brennstoffes	MJ/kg		15,6	
zugef. Brennstoffmenge	kg		9,2	
stündl. Brennstoffmenge	kg/h		1,5	
Brennstoffwärmeleistung	kW		6,5	
Wärmeleistung, Wirkungsgrad				
Wasserkreislauf	kg/h	338,9	342,7	345,6
Wassertemp. Kesseleintritt	°C	56,8	56,9	57,0
Wassertemp. Kesselaustritt	°C	71,1	71,7	72,5
Temperaturdifferenz	K	14,1	14,8	15,6
Wärmeleistung des Kessels	kW		5,9	
Auslastung	%		29,5	
Kesselwirkungsgrad	%		91,4	
Messwerte Abgasmessstrecke				
Abgastemperatur	°C	60,7	62,4	64,5
Förderdruck	Pa		2,0	
Kohlendioxid	%	8,2	10,3	13,1
Kohlenmonoxid	ppm	24,6	116,5	702,9
organisch geb. Kohlenstoff	ppm	0,1	0,8	7,8
Stickstoffmonoxid	ppm	0,0	37,2	58,9

Ermittlung der Staubmassenkonzentration

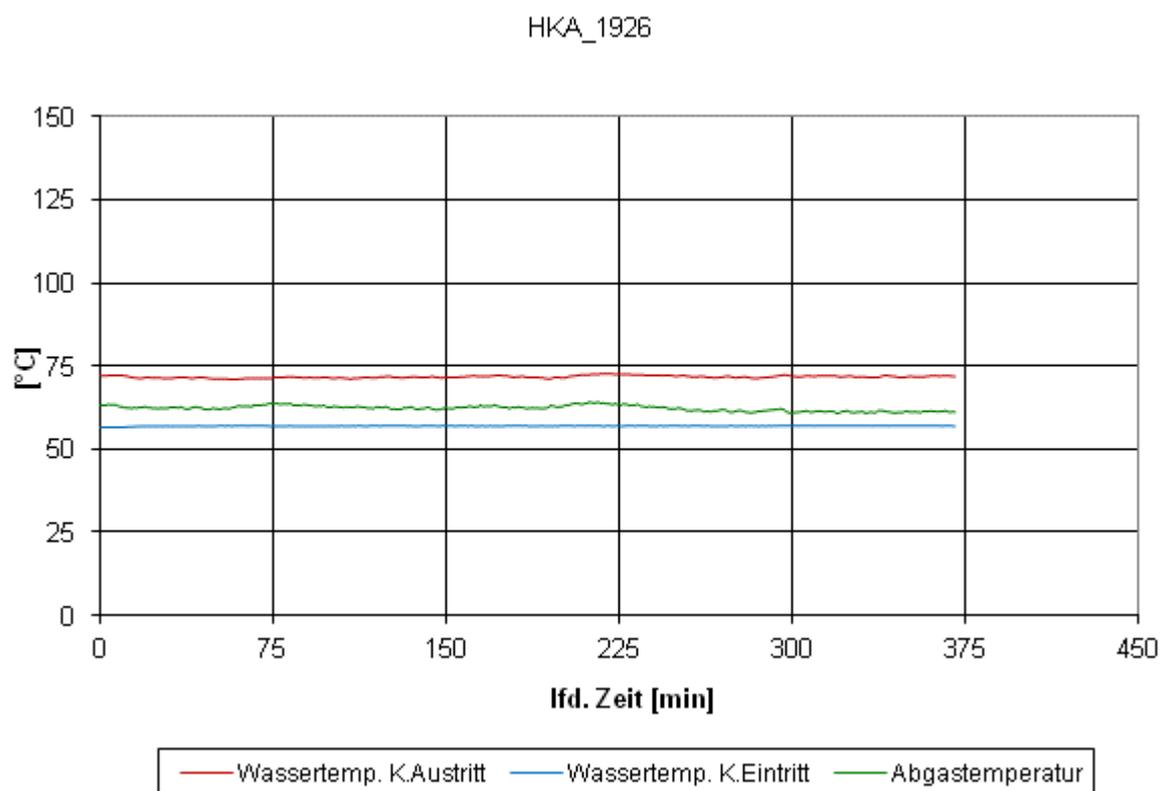
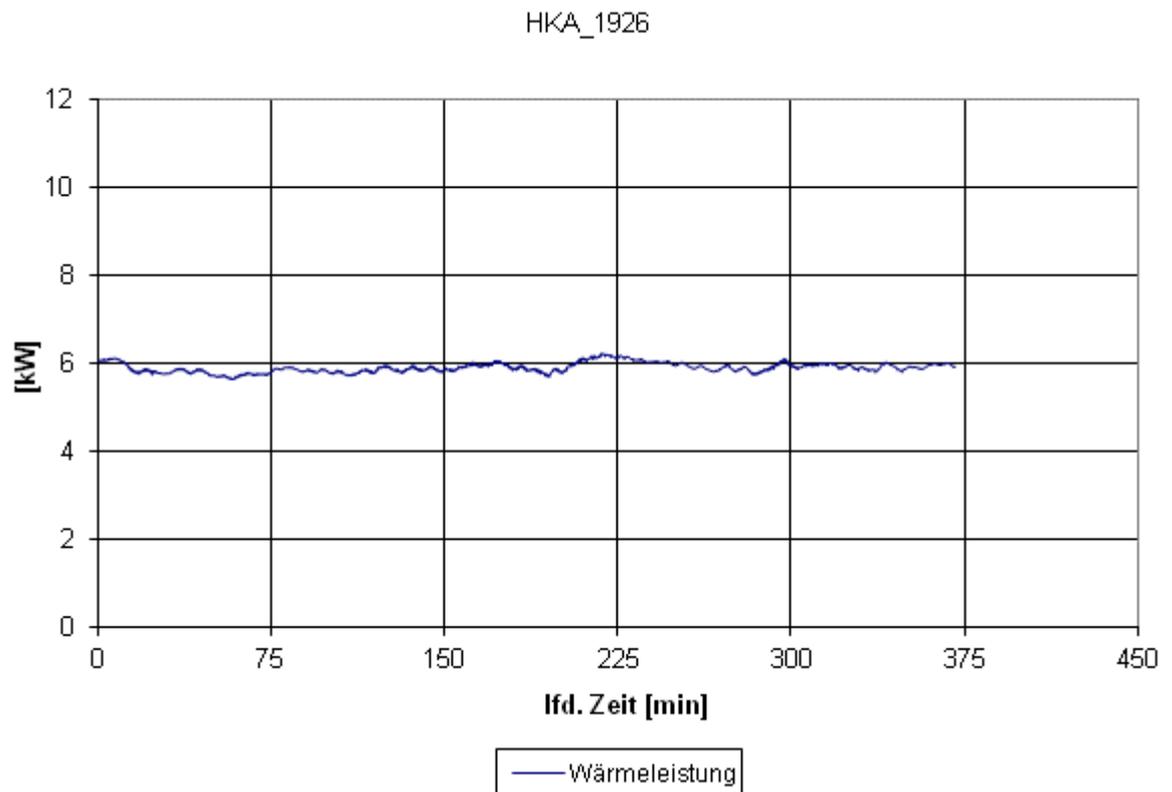
Messergebnisse Versuch: HKA_1926
 Berechnung nach CO₂-Messung

Absaugbeginn:	hh:mm	12:20	13:45	15:15	16:45
Absaugdauer:	min	60	60	60	60
Gasprobe abgesaugt:	m ³	0,588	0,590	0,592	0,586
CO ₂ -Gehalt gemessen:	%	9,8	10,2	10,4	10,5
O ₂ -Gehalt gerechnet:	%	10,8	10,4	10,1	10,0
Dichte der Gasprobe:					
trockenes Gas	kg/Nm ³	1,34	1,34	1,34	1,34
feuchtes Gas	kg/Nm ³	1,29	1,29	1,29	1,29
Wassergehalt	g/Nm ³	73,50	76,08	77,64	78,37
Abgasmassenstrom:					
trockenes Gas	kg/kg	10,59	10,21	9,99	9,89
Geschwindigkeit:					
an Entnahmestelle	m/s	0,26	0,25	0,25	0,24
am Sondenkopf	m/s	0,42	0,42	0,42	0,41
Staubmasse:					
abgeschieden	mg	3,4	3,1	3,2	4,1
abgeschieden bezogen auf Probenvolumen	mg/Nm ³	6,5	5,9	6,1	8,0
13 % O ₂ -Geh.	mg/Nm ³	5,1	4,4	4,5	5,9

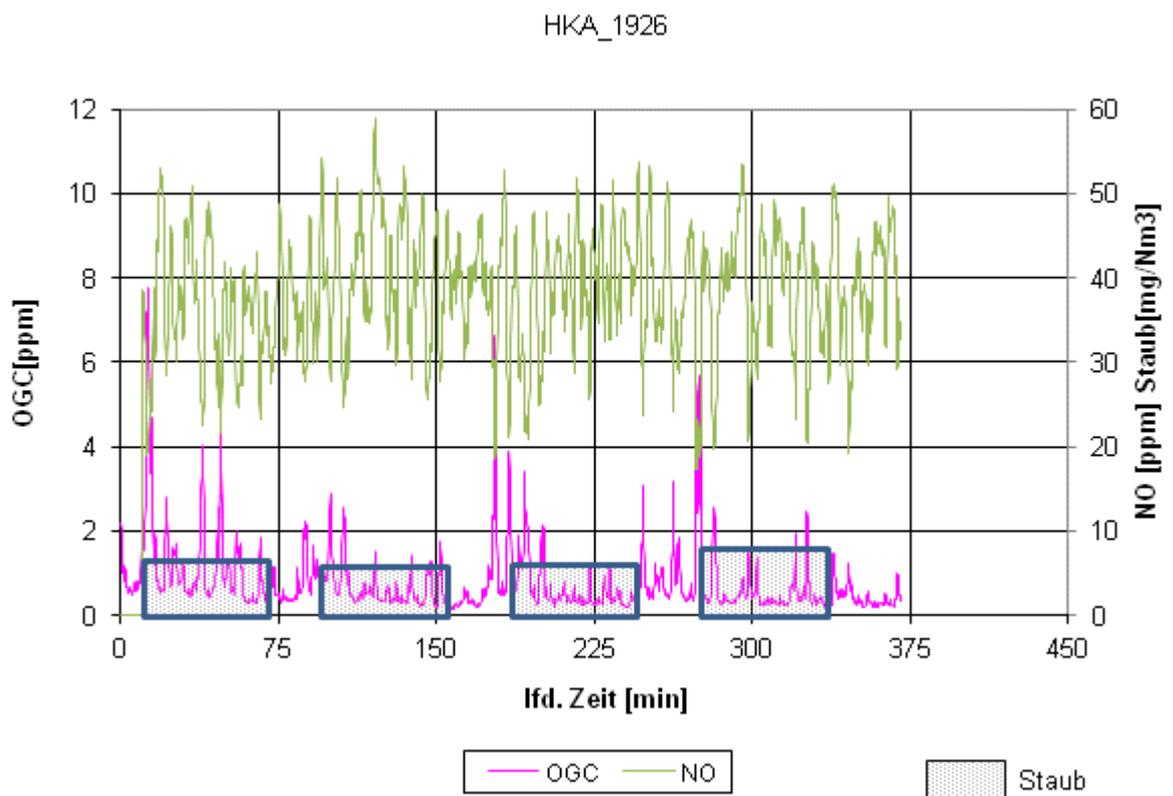
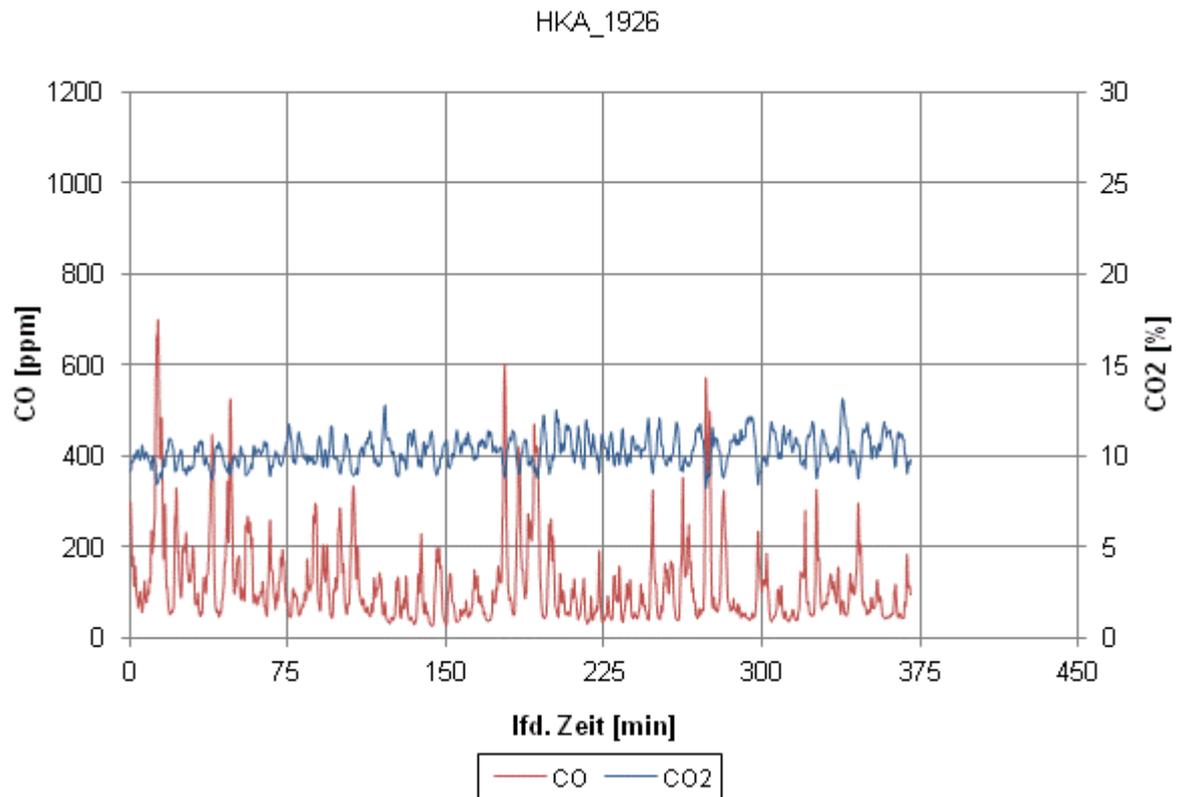
Beurteilungswerte

	bezogen auf zugef. Energie	bezogen auf O ₂ -Gehalt von		
		10 %	11 %	13 %
	mg/MJ	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
Staub	3	7	6	5
Kohlenmonoxid (CO)	70	150	136	109
org. geb. Kohlenstoff (OGC)	< 1	1	1	1
Stickoxide (NO _x)	38	80	73	58

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 ÖNORM EN 304:2005 unter Anwendung von Strahlungskoeffizienten für technische Oberflächen nach Nusselt. Beim Versuch im Bereich der Nenn-Wärmeleistung wurde an 65 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_1927	
Umgebungstemperatur	23,5	°C
Vorlauftemperatur	72,3	°C
Abgastemperatur	107,6	°C
Wärmeleistung des Kessels	20,1	kW
Verluste durch Abstrahlung des Kessels	0,1	kW
Verlustanteil an Nenn-Wärmeleistung	0,6	%

Die Oberflächentemperaturen der Bedienungsgriffe am Heizkessel lagen maximal 3 K über der Umgebungstemperatur.

2.7 Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels

Der wasserseitige Widerstand wurde für die Durchflussmengen, welche sich bei einer Temperaturdifferenz von 10 K bzw. 20 K ergeben, bei einer angegebenen Nenn-Wärmeleistung von 20,0 kW, bestimmt.

Position: Anschlussstutzen für interne Rücklaufanhebung (ohne Pumpe)

Durchfluss	Temperaturdifferenz	Wassertemperatur	Differenzdruck
[kg/h]	[K]	[°C]	[mbar]
860	20	25,9	5,9
1710	10	25,9	22,6

2.8 Bestimmung der elektrischen Hilfsenergie

2.8.1 Maximale und mittlere elektrische Leistungsaufnahme des Heizkessels bei Nenn-Wärmeleistung, Kleinster Wärmeleistung, beim Zündvorgang und im Schlummerbetrieb

Betriebszustand Heizkessel	Brennstoff	Mess- dauer [min]	Elektrische Arbeit [Wh]	Elektrische Leistungsaufnahme		
				Maximal- wert [W]	Mittel- wert [W]	Anteil an Nenn- Wärmeleistung [%]
Nenn-Wärmeleistung	Hackgut Fichte	46	63	125	82	0,4
Kleinste Wärmeleistung		361	337	118	64	0,3
Zündvorgang		5	33	1316	363	
Schlummerbetrieb		60	7		7	

2.8.2 Maximale und mittlere elektrische Leistungsaufnahme der Brennstoffzuführung (Prüfstands Aufbau) bei Nenn-Wärmeleistung und bei Kleinster Wärmeleistung

Betriebszustand Brennstoffzuführung	Brennstoff	Mess- dauer [min]	Elektrische Arbeit [Wh]	Elektrische Leistungsaufnahme		
				Maximal- wert [W]	Mittel- wert [W]	Anteil an Nenn- Wärmeleistung [%]
Nenn-Wärmeleistung	Hackgut Fichte	46	61	126	80	0,4
Kleinste Wärmeleistung		361	271	87	45	0,2

Die Schnittstelle für die Ermittlung der elektrischen Leistungsaufnahmen, von Heizkessel und Brennstofffördereinrichtung, während des Messbetriebs ist bei automatischen Feuerungen die Rückbrandschutzeinrichtung.

3 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

3.1 Heiztechnische Prüfung

Der Heizkessel Hargassner ECO-HK 20 der Firma Hargassner GesmbH, mit einer Nenn-Wärmeleistung von 20,0 kW, wurde mit Holzhackgut Fichte M15 P31,5 und Holzhackgut Fichte M20 P31,5 entsprechend ÖNORM EN 14961-4:2011, mit einem Wassergehalt von $w = 14,8\%$ und $w = 15,6\%$, in einem Leistungsbereich von 5,9 kW bis 20,1 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 303-5:2012 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	[-]	Holzhackgut Fichte							
Wassergehalt	[%]	14,8				15,6			
Wärmeleistung	[kW]	20,1				5,9			
Brennstoff-Wärmeleistung	[kW]	21,4				6,5			
Abgasmassenstrom	[kg/h]	39,1				16,0			
Auslastung	[%]	100,6				29,5			
Abgastemperatur	[°C]	107,8				62,4			
Kesselwirkungsgrad	[%]	93,9				91,4			
Kohlendioxid	[%]	14,4				10,3			
		[mg/MJ] ¹⁾	[mg/m ³] ²⁾	[mg/m ³] ³⁾	[mg/m ³] ⁴⁾	[mg/MJ] ¹⁾	[mg/m ³] ²⁾	[mg/m ³] ³⁾	[mg/m ³] ⁴⁾
Staub		3	6	5	4	3	7	6	5
Kohlenmonoxid		8	17	15	12	70	150	136	109
Organ. geb. Kohlenstoff		< 1	<1	<1	< 1	< 1	1	1	1
Stickoxide		49	105	96	76	38	80	73	58

- 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 303-5:2012.
- 3) Emissionswerte in mg/m³ (bezogen auf 11 % O₂, 1013 mbar, 0 °C, trockenes Abgas)
- 4) Emissionswerte in mg/m³ (bezogen auf 13 % O₂, 1013 mbar, 0 °C, trockenes Abgas)

3.2 Funktionsüberprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers am Heizkessel

Die Funktionsüberprüfungen des Temperaturreglers und Sicherheitstemperaturbegrenzers bzw. -wächters am Heizkessel wurden entsprechend Punkt 5.13 der ÖNORM EN 303-5:2012 durchgeführt und dabei die Anforderungen erfüllt.

3.3 Funktionsüberprüfung für ein schnellabschaltbares System

Da der geprüfte Heizkessel Hargassner ECO-HK 20 der Firma Hargassner GesmbH ohne einer Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung entsprechend Abschnitt 5.15 der ÖNORM EN 303-5:2012 ausgeführt ist, wurden die Funktionsüberprüfungen für ein schnellabschaltbares System entsprechend Abschnitt 5.14 durchgeführt.

Während der Überprüfungen des Temperaturreglers, des Sicherheitstemperaturbegrenzers und der Funktionsüberprüfungen für ein schnellabschaltbares System, wurden weder wasserseitig noch feuerungsseitig gefährliche Betriebszustände erreicht.

4 BEURTEILUNG

Auf Grund des Prüfergebnisses wird bestätigt, dass der

Heizkessel ECO-HK 20
Prüfbrennstoff: Holzhackgut Fichte
der Firma
Hargassner GesmbH

die Anforderungen für die Klasse 5 der ÖNORM EN 303-5:2012, Punkt 4.4.7 Emissionsgrenzwerte und die Anforderungen für die Klasse 5 der ÖNORM EN 303-5:2012, Punkt 4.4.2 Kesselwirkungsgrad erfüllt.

Die Anforderungen der Vereinbarungen gemäß Art 15a B-VG über „**Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen**“ (1998) und über die „**Einsparung von Energie**“ (1995) und die Anforderungen der Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über „**das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken**“ (2011) erfüllt.

Die Einhaltung der Anforderungen der 331. Verordnung: **Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV**; 1997 und der 312. Verordnung: **Änderung der Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV**; 2011 sind entsprechend § 23 (3) mit der Vorlage dieses Typenprüfberichts bestätigt.

Für die
akkreditierte Prüfstelle:

Dipl.-HLFL-Ing. Leopold Lasselsberger e.h.

Für die
sachliche Richtigkeit:

Ing. Harald Baumgartner e.h.

Wieselburg, am 19.11.2013

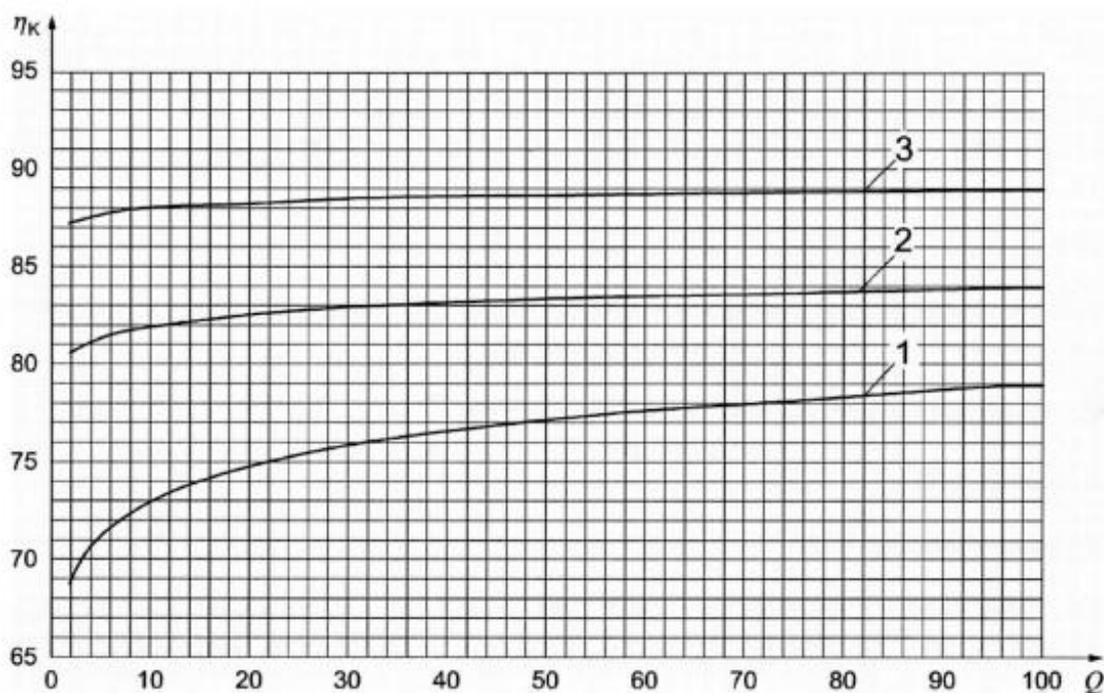
ANHANG A (informativ)

A.1 Anforderungen der EN 303-5:2012

Kesselwirkungsgrad

Der Kesselwirkungsgrad, geprüft nach 5.7, 5.8 und 5.10, darf bei Nennwärmeleistung die Wirkungsgrade der jeweiligen Klasse entsprechend der Gleichung in Bild 1 nicht unterschreiten. Für Kessel über 100 kW werden die Anforderungen für Klasse 4 auf 84 % und 5 auf 89 % festgelegt. Für Kessel der Klasse 3 über 300 kW werden die Werte auf 82 % festgelegt.

Kesselwirkungsgrade in Prozent



Legende

Q	Wärmeleistung in kW	1	Klasse 3
η_k	Wirkungsgrad in %	2	Klasse 4
		3	Klasse 5

Klasse 5, $Q < 100$ kW:

$$\eta_k = 87 + \log Q \quad (\text{in Prozent}) \quad (1)$$

Klasse 4, $Q < 100$ kW:

$$\eta_k = 80 + 2 \log Q \quad (\text{in Prozent}) \quad (2)$$

Klasse 3, $Q < 300$ kW:

$$\eta_k = 67 + 6 \log Q \quad (\text{in Prozent}) \quad (3)$$

Emissionsgrenzwerte

Die Verbrennung muss schadstoffarm sein. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn bei Betrieb mit Nenn-Wärmeleistung bzw. bei Heizkesseln mit Wärmeleistungsbereich bei Betrieb mit Nennwärmeleistung und kleinster Wärmeleistung die Emissionswerte der Tabelle 6 bei Prüfung nach 5.7, 5.9 und 5.10 nicht überschritten werden.

Emissionsgrenzwerte

Tabelle 6 — Emissionsgrenzwerte

Beschickung	Brennstoff	Nennwärmeleistung kW	Emissionsgrenzwerte														
			CO					OGC					Staub				
			mg/m ³ bei 10 % O ₂ ^a														
		Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 3 ^b	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5	Klasse 3	Klasse 4	Klasse 5	
manuell	Biogen	≤ 50	5 000	1 200	700	150	50	30	150	50	30	150	75	150	150	125	60
		> 50 ≤ 150	2 500			100			100			150			150		
		> 150 ≤ 500	1 200			100			125			125			125		
	Fossil	≤ 50	5 000			100			125			125			125		
		> 50 ≤ 150	2 500			100			125			125			125		
		> 150 ≤ 500	1 200			100			125			125			125		
automatisch	Biogen	≤ 50	3 000	1 000	500	100	30	20	150	60	40	150	60	150	150	125	40
		> 50 ≤ 150	2 500			80			80			150			150		
		> 150 ≤ 500	1 200			80			100			125			125		
	Fossil	≤ 50	3 000			80			80			100			125		
		> 50 ≤ 150	2 500			80			80			100			125		
		> 150 ≤ 500	1 200			80			80			100			125		

ANMERKUNG 1 Die Werte für Staub in Tabelle 6 basieren auf den Erfahrungswerten aus der gravimetrischen Filter-Methode. Die verwendete Messmethode muss im Prüfbericht angegeben werden. Die Staubbemessung entsprechend dieser Norm enthält keine kondensierbaren organischen Verbindungen, die weitere Partikel nach Mischung mit der Umgebungsluft formen können. Deshalb sind diese Messwerte nicht direkt vergleichbar mit Messungen nach der Verdünnungstunnel-Methode und können nicht in Partikelkonzentrationen in Umgebungsluft umgerechnet werden.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Prüfverfahren und die Emissionslimits in anderen Ländern sind in den A-Abweichungen im Anhang C enthalten.

^a bezogen auf trockenes Abgas, 0 °C, 1013 mbar

^b Kessel, zugelassen für und betrieben mit Brennstoffen der Klasse E nach 1.2.1 oder „e“ nach 1.2.3, müssen die Anforderungen der Staubwerte der Klasse 3 entsprechend dieser Tabelle nicht einhalten. Der tatsächliche Staubwert darf nicht höher als 200 mg/m³ bei 10 % O₂ sein und muss in der technischen Dokumentation angegeben werden.

A.2 Gesetzliche Anforderungen an Kleinfeuerungen für biogene Brennstoffe in Österreich

Kleinfeuerungen dürfen nur in Verkehr gebracht werden, wenn sie die Anforderungen der folgenden Vereinbarungen gemäß Art 15a B-VG erfüllen.

Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über Änderung der Vereinbarung gemäß Art 15a 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 15a 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.

Die bundesweit gleichen Anforderungen der neuen Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken werden nach Umsetzung in das jeweilige Landesgesetz verbindlich. Diese Vereinbarung ersetzt die Vereinbarungen über die Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen und über die Einsparung von Energie.

Vereinbarung gemäß Art 15a B-VG über das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken (2011)

1. Kleinf Feuerungen für feste Brennstoffe mit händischer Beschickung:

Parameter	Emissionsgrenzwerte (mg/MJ)					
	Holzbrennstoffe		sonstige standardisierte biogene Brennstoffe		fossile Brennstoffe	
	Raumheizgeräte	Zentralheizgeräte	unter 50 kW Nennwärmeleistung	ab 50 kW Nennwärmeleistung	unter 50 kW Nennwärmeleistung	ab 50 kW Nennwärmeleistung
CO	1100	500	1100	500	1100	500
NO_x	150	150/100*	300	300	100	100
OGC	80/50*	50/30*	50	30	80	30
Staub	60/35*	50/30*	60/35*	60/35*	50/35*	50/35*

*) ab 1.1.2015 geltende Werte

2. Kleinf Feuerungen für feste Brennstoffe mit automatischer Beschickung:

Parameter	Emissionsgrenzwerte (mg/MJ)			
	Holzpellets Raumheizgeräte	Holzpellets Zentralheizgeräte	sonstige Holz brennstoffe	sonstige standardisierte biogene Brennstoffe
CO	500*	250*	250*	500*
NO_x	150/100**	150/100**	150/100**	300
OGC	30	30/20**	30	30/20**
Staub	50/25**	40/20**	50/30**	60/35**

*) Bei Teillastbetrieb mit 30 % der Nennwärmeleistung kann der Grenzwert um 50 % überschritten werden.

***) ab 1.1.2015 geltende Werte

Wirkungsgrad für feste fossile und standardisierte biogene Brennstoffe:

	Mindestwirkungsgrad in %
a) mit händischer Beschickung	
bis 10 kW	79
über 10 bis 200 kW	$(71,3 + 7,7 \log P_n)$
über 200 kW	89
b) mit automatischer Beschickung	
bis 10 kW	80
über 10 bis 200 kW	$(72,3 + 7,7 \log P_n)$
über 200 kW	90

Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV

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); Jahrgang 1997

Diese Verordnung gilt, soweit nichts anderes bestimmt, für genehmigungspflichtige und bereits genehmigte gewerbliche Betriebsanlagen, in denen Feuerungsanlagen mit einer Nennwärmeleistung von 50 kW oder mehr verwendet werden.

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.

Mit der 312. Verordnung: Änderung der Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV; Jahrgang 2011, BGBl. II Nr. 312/2011 haben sich die Anforderungen an Feuerungen für biogene Brennstoffe in den angeführten Paragraphen der Feuerungsanlagen-Verordnung – FAV; Jahrgang 1997 geändert:

4. § 3 Abs. 1

4.4. In der Z 15 wird der Bezugswert „13 % O₂“ durch den Bezugswert „11 % O₂“ ersetzt.

(2) Holzfeuerungsanlagen dürfen entsprechend der für die jeweilige Feuerungsanlage vorgesehenen höchsten Brennstoffwärmeleistung folgende Emissionsgrenzwerte für Staub und NO_x nicht überschreiten:

Schadstoff	Brennstoffwärmeleistung (MW)			
	< 1	1 - 2	> 2 - 10	> 10
Staub [mg/m³]	150	50	20	20
NO_x [mg/m³] Biomasse (Buche, Eiche, naturbelassene Rinde, Reisig oder Kork)	300	300	300	150
NO_x [mg/m³] Biomasse (sonstiges naturbelassenes Holz, z.B. in Form von Stücken, Scheiten, Hackgut oder Presslingen)	250	250	250	150
NO_x [mg/m³] Reste von Holzwerkstoffen oder Holzbauteilen (auch Spanplattenreste), deren Bindemittel, Härter, Beschichtungen und Holzschutzmittel schwermetall- und halogenverbindungsfrei sind	500	400	400	200

(3) Feuerungsanlagen für die Verbrennung von Stroh oder ähnlichen bzw. anderen pflanzlichen Stoffen (z.B. Getreidepflanzen, Getreidekörner, Getreidebruchkörner, Gräser, Miscanthus) dürfen je nach der für die jeweiligen Feuerungsanlage vorgesehenen höchsten Brennstoffwärmeleistung folgende auf 11 % O₂ bezogenen Emissionsgrenzwerte nicht überschreiten:

Schadstoff	Brennstoffwärmeleistung (MW)				
	< 0,4	0,4 - < 1	1 - 2	> 2 - 10	> 10
Staub [mg/m³]	150	50*	50	20	20
CO [mg/m³]	800**	250	250	250	100
HC [mg/m³]	50	20	20	20	20
NO_x [mg/m³]	500	500	400	400	200
SO₂*** [mg/m³]	350	350	350	350	350
HCl*** [mg/m³]	30	30	30	30	30

*) Für die Verbrennung von Miscanthus und anderen standardisierten biogenen Brennstoffen 150 mg/m³

***) Bei Feuerungsanlagen bis 100 kW darf bei Teillastbetrieb mit 30 % der Nennwärmeleistung der Grenzwert um bis zu 50 % überschritten werden.

***) Gilt nicht für die Verbrennung von Miscanthus und anderen standardisierten biogenen Brennstoffen.

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: Hargassner GesmbH KESSELTYPE: Heizkessel Hargassner ECO-HK 20

MESSPUNKT BEZ.	POSITIONSBESCHREIBUNG DES BETRIEBSSCHWELLES	MATERIAL (ME / PO / KU)	TEMP. [°C]	MESSPUNKT BEZ.	POSITIONSBESCHREIBUNG DES BETRIEBSSCHWELLES	MATERIAL (ME / PO / KU)	TEMP. [°C]
Z1	Griff WT-Deckel OB	KU	26,1	Z3			
Z2	Griffleiste - Manteltür	ME	23,2	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	26,0	21	E1	29,9	41	I 1	31,4	61	M1	25,5	61	Q1		61	U1	
2	A2	25,1	22	E2	29,3	42	I 2	29,0	62	M2	27,7	62	Q2		62	U2	
3	A3	24,4	23	E3	30,4	43	I 3	27,5	63	M3	25,0	63	Q3		63	U3	
4	A4	23,6	24	E4	28,4	44	I 4	25,2	64	M4	28,1	64	Q4		64	U4	
5	A5	23,1	25	E5	29,5	45	I 5	26,1	65	M5		65	Q5		65	U5	
	Mittelwert	24,4		Mittelwert	29,5		Mittelwert	27,8		Mittelwert	26,6		Mittelwert			Mittelwert	
6	B1	23,6	26	F1	27,6	46	J1	27,8	66	N1	27,5	66	R1		66	V1	
7	B2	23,5	27	F2	29,1	47	J2	26,9	67	N2	27,0	67	R2		67	V2	
8	B3	23,5	28	F3	28,0	48	J3	28,3	68	N3	28,5	68	R3		68	V3	
9	B4	23,5	29	F4	28,2	49	J4	25,9	69	N4	25,5	69	R4		69	V4	
10	B5		30	F5	28,5	50	J5	25,4	70	N5		70	R5		70	V5	
	Mittelwert	23,5		Mittelwert	28,3		Mittelwert	26,9		Mittelwert	27,1		Mittelwert			Mittelwert	
11	C1	24,2	31	G1	26,8	51	K1	24,4	71	O1	23,8	71	S1		71	W1	
12	C2	23,6	32	G2	26,8	52	K2	25,1	72	O2	24,6	72	S2		72	W2	
13	C3	23,0	33	G3	25,5	53	K3	26,3	73	O3	24,8	73	S3		73	W3	
14	C4		34	G4	25,5	54	K4	24,9	74	O4	24,4	74	S4		74	W4	
15	C5		35	G5	24,3	55	K5		75	O5	26,2	75	S5		75	W5	
	Mittelwert	23,6		Mittelwert	25,8		Mittelwert	25,2		Mittelwert	24,8		Mittelwert			Mittelwert	
16	D1	23,5	36	H1	24,7	56	L1	28,0	76	P1		76	T1		76	X1	
17	D2	23,6	37	H2	23,8	57	L2	29,3	77	P2		77	T2		77	X2	
18	D3		38	H3	24,7	58	L3	26,5	78	P3		78	T3		78	X3	
19	D4		39	H4	24,6	59	L4	25,6	79	P4		79	T4		79	X4	
20	D5		40	H5		60	L5	26,3	80	P5		80	T5		80	X5	
	Mittelwert	23,6		Mittelwert	24,5		Mittelwert	27,1		Mittelwert			Mittelwert			Mittelwert	

O1...O5 Bodenfläche

ANHANG C

Prüfbrennstoff

Der Wasser-, Aschegehalt und Brennwert wurden bestimmt und die Mittelwerte der chemischen Grunddaten der wasser- und aschefreien Substanz dem Prüfbericht Nr. 409.929 der ofi Technologie & Innovation GmbH, entnommen.

Holzhackgut Fichte M20 P31,5 entsprechend ÖNORM EN 14961-4:2011 Labornummer: 13_0044		
Aschegehalt _{wf} [%]	Heizwert _{wf} [MJ/kg]	Schüttdichte _{wf} [kg/Srm]
0,2	19,0	160

