

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN
VIENNA
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY



GZ 92714/27-IV/9/00

Prüflabor für Feuerungsanlagen
am Institut für Verfahrenstechnik,
Umwelttechnik und Technische
Biowissenschaften

Getreidemarkt 9/166
A-1060 Wien

Email: epad@mail.zserv.tuwien.ac.at

Tel.: ++43 1 58801 /15901
Fax: ++43 1 58801 /15999

Bericht

über die Typprüfung der Baureihe Biokamin

der Fa. Rath

Auftrags-Nr.	PL-0204-P
Sachbearbeiter	Dipl. Ing. E. Padouvas Dipl. Ing. G. Bachmann
Seitenanzahl des Berichtes	16
Seitenanzahl des Anhangs	40

Bericht erstellt am: 18.07.2002 von: Padouvas	Bericht freigegeben am: 24.07.2002 von: Hofbauer
---	--

Im Falle einer Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieses Berichtes darf der Inhalt nur wort- und formgetreu wiedergegeben werden.

Auszugsweise Vervielfältigung oder Veröffentlichung unter Berufung auf den Bericht bedarf der schriftlichen Genehmigung des Prüflabors für Feuerungsanlagen.

1 Auftraggeber

Firma Aug. Rath Jun. AG

Walfischgasse 14

A-1015 Wien

2 Prüfumfang

Vom Auftraggeber wurde die Durchführung einer Prüfung bezüglich

den Anforderungen der Vereinbarungen gemäß Art. 15a B-VG über „Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungsanlagen“ und „Einsparung von Energie“

für die Heizkamine der Baureihe Biokamin beantragt.

3 Eingereichte Prüfobjekte und Unterlagen

Von der Fa. Rath wurden folgende Geräte eingereicht:

Biokamin 3 mit einer Nennleistung von 3,25 kW (12 kg Holz, 12 Stunden Nennheizzeit)

Biokamin 3 mit einer Nennleistung von 5,4 kW (20 kg Holz, 12 Stunden Nennheizzeit)

Weiters wurden für die Prüfung folgende Unterlagen beige stellt:

- Beschreibung der Geräte
- Technische Datenblätter
- Technische Dokumentation
- Entwurf eines Typenschildes
- Technische Zeichnungen
- Bedienungsanleitung

4 Beschreibung des Produktes

4.1 Aufbau und Funktion

Bei der Baureihe Biokamin handelt es sich um einen auf der Basis des Biofeuerraum 3 speziell entwickelten Brennraum, welcher das Wärmeabgabeverhalten eines Kachelofens mit der Betriebsweise und Optik eines Kamins vereint.

Bei beiden Modellen sind keramische Heizgaszüge nachgeschaltet. Die Ummantelung besteht aus gekachelten oder verputzten Flächen. Sowohl der Brennraum als auch die Heizzüge sind aus Schamottesteinen und -platten angefertigt. Die Dimensionierung der Heizzüge entspricht den Richtlinien des Hafnerhandwerkes.

Die Baureihe Biokamin umfasst folgende Größen:

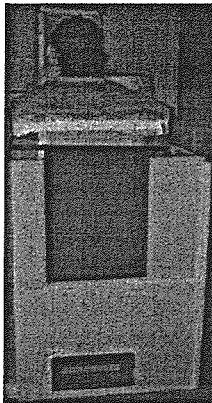
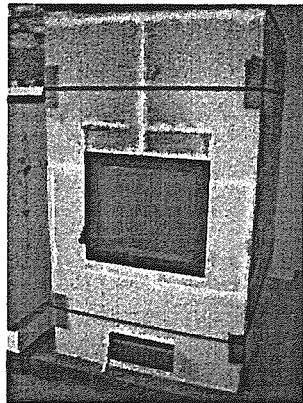
- Biokamin 3 mit einer Nennwärmeleistung von 3,25 kW und rechteckiger Grundfläche.
- Biokamin 5 mit einer Nennwärmeleistung von 5,4 kW mit trapezförmiger Grundfläche.

Die Befüllung mit Brennstoff und die Entaschung erfolgt über eine Tür mit Sichtglas an der Frontseite des Brennraumes. Das Verbrennungsprinzip entspricht dem eines oberen

Abbrandes. Ein Rost ist nicht vorhanden, da der Ofen nur für die Verbrennung von Holz konzipiert ist.

Die zur Verbrennung notwendige Luft tritt durch eine eigene Luftzufahrtür ein (eine automatische Absperrung durch eine Absperrklappe ist möglich). Während des Abbrandes ist diese Tür geöffnet und Luft strömt direkt durch den Sockel bzw. durch Kanäle aus Schamotte bzw. flexible Rohre unter die Brennraumbodenplatte. Von dort wird sie durch die Luftkanäle in die Wandsteine und deren Öffnungen dem Feuer zugeführt.

4.2 Technische Daten des am Prüfstand geprüften Ofens

Baureihe		Biokamin 3	Biokamin 5
<i>Leistungsdaten</i>			
<i>Brennstoff</i>		Scheitholz	
<i>Nennwärmeleistung</i>	[kW]	3,25	5,4
<i>Nachlegeintervall</i>	[h]	12	12
<i>Brennstoffmenge</i>	<i>max.</i>	6	10
	<i>min.</i>	3	5
<i>Anzahl der Brennstoffauflagen</i>	[-]	3	3
<i>Max. Brennstoffmenge</i>	<i>1. Auflage</i>	6	10
	<i>2. Auflage</i>	3	5
	<i>3. Auflage</i>	3	5
<i>Abmessungen</i>			
<i>Standfläche</i>	[m ²]	1,06	1,40
<i>Bauhöhe</i>	[mm]	1158	1720
<i>Brennraum (H x B x T)</i>	[mm]	660 x 380 x 380	780 x 540 x 420
<i>Art der Fülltüre</i>		Glas	
<i>Fülltürabmessungen (B x H)</i>	[mm]	320 x 450	550 x 420
<i>Luftzufahrtüre (B x H)</i>	[mm]	260 x 75	260 x 75
<i>Wärmetauscher</i>			
<i>Bezeichnung</i>	[-]	Keramischer Zug	
<i>Länge</i>	[m]	2,5	3,5
			

5 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung erfolgte auf dem Prüfstand für feste Brennstoffe.

Der Brennstoff wurde nach Angaben des Herstellers in den Brennraum geschichtet. Zum Zünden wurden Kohlenanzünder der Type "Fauch" verwendet. Jeder der Prüfläufe setzt sich aus drei Abbränden zusammen, die hintereinander stattgefunden haben. Die Brennstoffmengen entsprachen den Angaben des Herstellers.

Das Heizintervall betrug 12 Stunden.

Folgende Prüfläufe wurden durchgeführt:

- Zwei Vollastprüfungen (Kaltstart bzw. Beharrungszustand) mit maximaler Brennstoffmenge
- Eine Teillastprüfung (50 %) mit halber Brennstoffmenge

6 Meßgeräte und Meßverfahren

Im Folgenden werden die eingesetzten Meßgeräte und Meßverfahren angeführt.

6.1 Sauerstoff

Meßprinzip Das Prinzip zur Messung der Sauerstoffkonzentration beruht auf seinen paramagnetischen Eigenschaften.

Meßgerät

<i>Hersteller</i>	: Rosemount
<i>Typ</i>	: OXYNOS 1c
<i>Meßbereich</i>	: 0-25 % O ₂
<i>Meßwertausgang</i>	: 0-1 V (analog)
<i>Eingesetzter Meßbereich</i>	: 0-25 Vol-%
<i>Kalibriergas</i>	: Luft
<i>Nullgas</i>	: Stickstoff
<i>Genauigkeit der Messung</i>	: Untere Nachweisgrenze 0,05 % Sauerstoff Fehlergrenze 1 %

6.2 Kohlendioxid/Kohlenmonoxid

Meßprinzip: NDIR-Meßverfahren beruhen auf der Tatsache, daß manche Gase (z.B. CO, CO₂) Licht definierter Frequenz im IR-Bereich absorbieren. Die Absorption von IR-Strahlung ist direkt proportional der Gaskonzentration und kann daher zur quantitativen Bestimmung herangezogen werden.

Meßgerät

<i>Hersteller</i>	: Leybold-Heraeus
<i>Typ</i>	: BINOS 1
<i>Meßbereich</i>	: 0-20% CO ₂ 0-2000 ppm CO
<i>Meßwertausgang</i>	: Zweimal 0-1 V (analog)
<i>Eingesetzter Meßbereich</i>	: 0-20 % CO ₂ 0-2000 ppm CO

<i>Kalibriergas</i>	: 16 % CO ₂ in Stickstoff 1500 ppm CO in Stickstoff
<i>Nullgas</i>	: Stickstoff
<i>Genauigkeit der Messung</i>	: Untere Nachweisgrenze 2 % vom Meßbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

6.3 Stickstoffoxide

Meßprinzip: NDIR- bzw. NDUV-Meßverfahren beruhen auf der Tatsache, daß manche Gase (z.B. NO, NO₂) Licht definierter Frequenz im IR- bzw. UV-Bereich absorbieren. Die Absorption von IR- bzw. UV-Strahlung ist direkt proportional der Gaskonzentration und kann daher zur quantitativen Bestimmung herangezogen werden.

Meßgerät

<i>Hersteller</i>	: Maihak
<i>Typ</i>	: UNOR 6N
<i>Meßbereich</i>	: 0-500/0-1500 ppm NO
<i>Meßwertausgang</i>	: 0-1 V (analog)
<i>Eingesetzter Meßbereich</i>	: 0-500 ppm NO
<i>Kalibriergas</i>	: 400 ppm NO in Stickstoff
<i>Nullgas</i>	: Stickstoff
<i>Genauigkeit der Messung</i>	: Untere Nachweisgrenze 2 % vom Meßbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

6.4 Organische, gasförmige Kohlenwasserstoffe

Meßprinzip: Der Flammenionisationsdetektor (FID) nutzt als Meßeffect die Ionisation organisch gebundener Kohlenstoffatome in einer Wasserstoffflamme. Der dabei in einem Feld auftretende Ionenstrom wird elektrisch verstärkt und angezeigt.

Meßgerät

<i>Hersteller</i>	: JUM
<i>Typ</i>	: V7
<i>Meßbereich</i>	: 10, 100, 1000, 10000, ppm
<i>Meßgasmenge</i>	: ca. 70 l/h
<i>Meßwertausgang</i>	: 0-10 V, 0-20 mA (analog)
<i>Eingesetzter Meßbereich</i>	: 0-1000 ppm
<i>Brenngas</i>	: Wasserstoff 5.0
<i>Brennluft</i>	: Kohlenwasserstofffreie Luft
<i>Kalibriergas</i>	: 80 und 800 ppm Propan in Stickstoff
<i>Nullgas</i>	: Kohlenwasserstofffreie Luft
<i>Genauigkeit der Messung</i>	: Untere Nachweisgrenze 1 % vom Meßbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

Umrechnungsfaktor

Die Umrechnung eines Prüfgas-Volumengehaltes c' in die entsprechende Kohlenstoff-Massenkonzentration c erfolgt nach

$$c = c'f$$

$$f = n_p M_C / V_{mn}$$

- c' Prüfgasvolumengehalt in ppm P_a (Propan äquivalent)
 c Kohlenstoffmassenkonzentration des Prüfgases in mg/Nm³ (bei 0 °C, 1013 mbar)
 f Umrechnungsfaktor
 n_p Anzahl der C-Atome im Kalibriergasmolekül (bei Propan C₃H₈=3)
 M_C Molare Masse von Kohlenstoff (=12 g/mol)
 V_{mn} Molares Volumen des Prüfgases bei 0 °C und 1013 mbar (=21.9 lit/mol)

Für das Kalibriergas Propan erhält man einen Umrechnungsfaktor $f = 1.64$

6.5 Staub

Meßprinzip

Da man zur Feststellung des Staubgehaltes einen Gasstrom (Hauptstrom) wegen der meist großen Mengen im allgemeinen nicht in seiner Gesamtheit absaugen kann, wird ein Teilgasstrom abgesaugt. Aus diesem werden die darin enthaltenen staubförmigen Stoffe ausgefiltert. Der Staubgehalt ist die abgeschiedene Staubmasse, bezogen auf das Volumen des Teilstromes. Eine repräsentative Staubprobe erhält man dann, wenn der Teilgasstrom mit der gleichen Geschwindigkeit, die der Hauptgasstrom hat, abgesaugt wird. Die Entnahme des Teilgasstromes aus dem Hauptgasstrom, sowie die Abtrennung des im Teilgasstrom enthaltenen Staubes erfolgt mit einer Anlage, bestehend aus:

- | | |
|--------------------------------|---|
| <i>Entnahmesonde</i> | : Einfachsonde nach VDI 2066 (aus korrosionsbeständigem Stahl mit glatten Innenwänden) |
| <i>Staubsammlung</i> | : In der Sonde sitzende Edelstahlhülsen mit Quarzwolle |
| <i>Gasmengenmessung</i> | : Gasuhr (Balgengaszähler) |
| <i>Absaugegerät</i> | : Vakuumpumpe, der abgesaugte Teilgasvolumenstrom kann durch eine Bypassregelung einjustiert werden |
| <i>Filterkonditionierung</i> | : Trockenschrank (105 °C, ca. 4 Std.), Exsikkator (ca. 1 Std.) |
| <i>Genauigkeit der Messung</i> | : +/- 5 mg/Nm ³ |
| <i>Untere Nachweisgrenze</i> | : 2 mg/Nm ³ |

6.6 Gastemperatur

Die Messung der Gastemperatur erfolgt mit einem NiCr-Ni Mantelthermoelement-Typ K.

6.7 Druckmessung

Die Druckmessung erfolgt mit einem Druckmeßgerät der Fa. Klimatherm Typ KDM3 mit einem Meßbereich von 0 bis 1,999 mbar.

6.8 Registriergerät

Für die EDV-mäßige Erfassung der Meßdaten wird ein PC (486 SX) und zwei Datenerfassungskarten PC-LabCard PCL-812PG und PCLD-889 in Serie geschaltet.

7 Meßaufbau und Auswertung

Der Prüfstand ist nach den Anforderungen der ÖNORM EN 13229 aufgebaut. In der Abbildung 1 ist eine schematische Darstellung des Prüfstandes zu sehen.

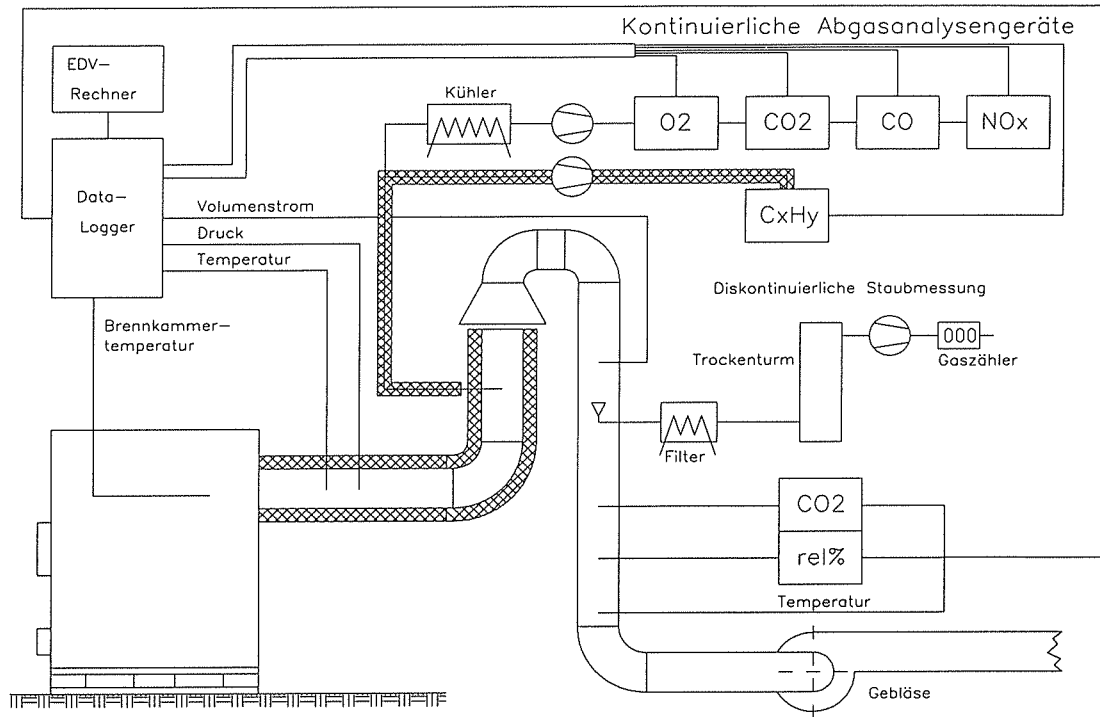


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Prüfaufbaus

Das Probegas wird aus dem Abgaskanal über eine Sonde entnommen. Zunächst wird das Gas durch einen beheizten Filter aus Quarzwolle von Staub befreit. Über eine auf ca. 180 °C beheizte Leitung gelangt das Probegas zur weiteren Gasaufbereitung. Das Probegas wird durch Abkühlung auf etwa 5 °C vom größten Teil des Wassers befreit. Mittels einer Pumpe wird das so aufbereitete Gas den einzelnen Analysegeräten (O₂, CO₂, CO und NO) zugeführt. Der FID wird von einer separaten beheizten Leitung (180 °C) mit Filter gespeist.

Die Messung wurde mit einem Förderdruck von 15 Pa durchgeführt.

Die Auswertung der heiztechnischen Prüfung erfolgte ebenfalls nach der ÖNORM EN 13229.

8 Brennstoffdaten und Prüfergebnisse

8.1 Biokamin 3

8.1.1 Brennstoff

Bezeichnung	Scheitholz	
Art	Weißbuche	
<i>Abmessungen</i>		
Länge	[cm]	33
Durchmesser	[cm]	5 - 8

Elementaranalyse der Trockensubstanz¹

c	[%]	50,65
h	[%]	5,66
n	[%]	0,22
s	[%]	0,01
a ²	[%]	0,32
o	[%]	43,14

w ²	[%]	16,52
----------------	-----	-------

Rechenwerte³

O ₂ -Bedarf	(V _{O₂,min})	[m ³ /kg]	0,80
Luftbedarf	(V _{L,min})	[m ³ /kg]	3,81
Abgasmenge trocken	(V _{A,tr,min})	[m ³ /kg]	3,80
Wasserdampf	(V _w)	[m ³ /kg]	0,73
Abgasmenge feucht	(V _{A,f,min})	[m ³ /kg]	4,53
CO ₂ , maximal		[%]	20,79
Heizwert	(H _u)	[kJ/kg]	14861

¹ Elementaranalyse TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften

² Bestimmung nach DIN 51718 bzw. DIN 51719

³ Alle Volumangaben beziehen sich auf 0 °C und 1013 mbar.

8.1.2 Prüfergebnisse

Versuchstag		18.03.2002	13.03.2002	18.03.2002
Versuch		Vollast	Vollast	Teillast
Versuchseinstellungen				
Heizintervall	[h]	12,0	12,0	12,0
Brennstoffmenge	[kg]	12,0	12,0	6,0
Brennstoffwärmeleistung	[kW]	4,1	4,1	2,1
Versuchsdauer	[min]	85,0	86,0	51,0
Umsatz	[kg/h]	8,5	8,4	7,1
Mittlerer Unterdruck im Fang	[Pa]	13,7	13,5	13,9
Luftmenge primär	[%]	100		
Luftmenge sekundär	[%]	Keine		
Messwerte				
Abgastemperatur, mittlere	[°C]	154,1	171,6	126,1
Abgastemperatur, maximale	[°C]	206,0	214,6	164,3
Betriebsdaten				
Lambda	[-]	2,9	3,0	4,0
Abgasmenge, trocken	[m ³ /kg]	11,2	11,4	15,3
Abgasmenge, feucht	[m ³ /kg]	12,0	12,1	16,0
Volumenstrom	[m ³ /h]	101,3	101,3	113,3
c _{pm} Wasserdampf	[kJ/m ³ K]	1,52	1,52	1,52
c _{pm} trockenes Abgas	[kJ/m ³ K]	1,35	1,35	1,34
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2220,7	2536,6	2353,0
	[%]	14,9	17,1	15,8
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	143,1	154,4	149,6
	[%]	1,0	1,0	1,0
Feuerungstechnischer Wirkungsgrad	[%]	84,1	81,9	83,2
Wärmeleistung	[kW]	3,5	3,4	1,7

Versuchstag		18.03.2002	13.03.2002	13.03.2002
Versuch		Vollast	Vollast	Teillast
Emissionen, gemessen				
Sauerstoff	[Vol%]	13,6	13,7	15,5
Kohlendioxid	[Vol%]	7,0	6,9	5,2
Kohlenmonoxid	[ppm]	1009	1074	773
Stickstoffoxide NO	[ppm]	71	84	54
Organ. Kohlenstoff	[ppm]	21	14	31
Staubmessung	[mg/Nm ³]	68	62	41
Emissionen, bezogen auf 13 Vol-% O₂ und Normzustand				
Kohlenmonoxid	[mg/Nm ³]	1372	1475	1410
Stickstoffoxide als NO ₂	[mg/Nm ³]	158	189	161
Organ. Kohlenstoff	[mg/Nm ³]	37	26	75
Staubmessung	[mg/Nm ³]	73	71	58
Emissionen, bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes				
Kohlenmonoxid	[mg/MJ]	920	989	945
Stickstoffoxide als NO ₂	[mg/MJ]	106	127	108
Organ. Kohlenstoff	[mg/MJ]	30	21	60
Staubmessung	[mg/MJ]	49	47	39

Bezugssauerstoff für die Staubmessung	[Vol%]	13,6	13,9	15,3
---------------------------------------	--------	------	------	------

8.2 Biokamin 5

8.2.1 Brennstoff

Bezeichnung	Scheitholz	
Art	Weißbuche	
<i>Abmessungen</i>		
Länge	[cm]	33
Durchmesser	[cm]	5 - 8

Elementaranalyse der Trockensubstanz¹

c	[%]	50,65
h	[%]	5,66
n	[%]	0,22
s	[%]	0,01
a ²	[%]	0,32
o	[%]	43,14

w ²	[%]	16,67
----------------	-----	-------

Rechenwerte³

O ₂ -Bedarf	(V _{O₂,min})	[m ³ /kg]	0,80
Luftbedarf	(V _{L,min})	[m ³ /kg]	3,80
Abgasmenge trocken	(V _{A,tr,min})	[m ³ /kg]	3,79
Wasserdampf	(V _w)	[m ³ /kg]	0,73
Abgasmenge feucht	(V _{A,f,min})	[m ³ /kg]	4,53
CO ₂ , maximal		[%]	20,79
Heizwert	(H _u)	[kJ/kg]	14830

¹ Elementaranalyse TU Wien, Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische Biowissenschaften

² Bestimmung nach DIN 51718 bzw. DIN 51719

³ Alle Volumangaben beziehen sich auf 0 °C und 1013 mbar.

8.2.2 Prüfergebnisse

Versuchstag		27.02.2002	27.02.2002	28.02.2002
Versuch		Vollast	Vollast	Teillast
Versuchseinstellungen				
Heizintervall	[h]	12,0	12,0	12,0
Brennstoffmenge	[kg]	20,0	20,0	10,0
Brennstoffwärmeleistung	[kW]	6,9	6,9	3,4
Versuchsdauer	[min]	137,0	127,0	64,0
Umsatz	[kg/h]	8,8	9,5	9,8
Mittlerer Unterdruck im Fang	[Pa]	15,2	14,8	14,9
Luftmenge primär	[%]	100		
Luftmenge sekundär	[%]	Keine		
Messwerte				
Abgastemperatur, mittlere	[°C]	190,8	220,7	174,5
Abgastemperatur, maximale	[°C]	249,3	272,8	218,6
Betriebsdaten				
Lamda	[-]	2,7	2,3	2,6
Abgasmenge, trocken	[m ³ /kg]	10,4	8,9	9,8
Abgasmenge, feucht	[m ³ /kg]	11,2	9,6	10,5
Volumenstrom	[m ³ /h]	97,8	90,9	98,5
c _{pm} Wasserdampf	[kJ/m ³ K]	1,52	1,52	1,52
c _{pm} trockenes Abgas	[kJ/m ³ K]	1,35	1,36	1,35
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2637,7	2678,3	2252,8
	[%]	17,8	18,1	15,2
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	162,1	166,6	157,7
	[%]	1,1	1,1	1,1
Feuerungstechnischer Wirkungsgrad	[%]	81,1	80,8	83,7
Wärmeleistung	[kW]	5,6	5,5	2,9

Versuchstag		27.02.2002	27.02.2002	28.02.2002
Versuch		Vollast	Vollast	Teillast
Emissionen, gemessen				
Sauerstoff	[Vol%]	13,2	11,9	12,6
Kohlendioxid	[Vol%]	7,6	8,9	8,1
Kohlenmonoxid	[ppm]	1229	1483	1277
Stickstoffoxide NO	[ppm]	88	90	89
Organ. Kohlenstoff	[ppm]	14	9	15
Staubmessung	[mg/Nm ³]	62	81	80
Emissionen, bezogen auf 13 Vol-% O₂ und Normzustand				
Kohlenmonoxid	[mg/Nm ³]	1568	1622	1516
Stickstoffoxide als NO ₂	[mg/Nm ³]	183	161	174
Organ. Kohlenstoff	[mg/Nm ³]	24	13	24
Staubmessung	[mg/Nm ³]	59	69	75
Emissionen, bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes				
Kohlenmonoxid	[mg/MJ]	1052	1088	1017
Stickstoffoxide als NO ₂	[mg/MJ]	123	108	116
Organ. Kohlenstoff	[mg/MJ]	19	10	19
Staubmessung	[mg/MJ]	40	47	50

Bezugssauerstoff für die Staubmessung	[Vol%]	12,7	11,6	12,5
---------------------------------------	--------	------	------	------

9 Prüfung der Ausführung und sicherheitstechnische Aspekte

9.1 Allgemeines

Die geprüften Öfen sind nur für den Abbrand von Holz konzipiert. Die Oberflächen können leicht gereinigt werden und bei sorgfältiger Benützung des Ofens besteht keine Verletzungsgefahr.

9.2 Heizgaszüge

Nachsaltungen von Heizgaszügen sind erforderlich. Bei der vorliegenden Prüfung wurden keramische Wärmetauscher zur Abkühlung des Rauchgases verwendet. Gegenstand der Prüfung war somit die Kombination Brennraum und Wärmetauscher.

9.3 Türen

Die Fülltüren sind ausreichend groß, so daß beim Brennstoffeinfüllen keine Probleme auftreten. Durch die Größe der Tür kann die Asche leicht ausgeleert werden. Die Tür mit einem Griff aus Holz versehen. Aufgrund der Wärme ist ein Handschuh oder eine eiserne Hand notwendig.

Die beim Prüfexemplare verwendeten Türen entsprechen laut Hersteller nicht die Endversionen, so dass eine Aussage über die Haltbarkeit nicht gemacht werden kann.

Die Luftzufuhr erfolgt über eine eigenen Tür, die sich unterhalb des Brennraumes befindet. Der freie Querschnitt der Tür für die Luftzufuhr ist ausreichend gross.

9.4 Werkstoffe

Die Gütwerte der für den Brennraum verwendeten Werkstoffe entsprechen den Anforderungen der ÖNORM B 7233.

Die für den Brennraum verwendeten Wandstärken sind ausreichend und entsprechen dem üblichen Standard.

9.5 Typenschild, Bedienungs- und Montageanleitung

Ein normübliches Typenschild ist beim Ofen nicht angebracht. Ein Entwurf des Typenschildes mit folgenden Angaben ist den Unterlagen beigelegt:

- Name und Firmensitz des Herstellers
- Typ-Handelsbezeichnung
- Herstellnummer und Baujahr
- Nennwärmeleistung
- Wärmeleistungsbereich
- max. Auflagemenge
- zulässige Brennstoffe

Die Bedienungsanleitung ist klar und verständlich. Folgende Inhalte sind zusätzlich vorhanden

- Hinweise über den zulässigen Brennstoff
- Nennwärmeleistung
- Brandschutz in Bereich der Wärmestrahlung
- Betrieb der Feuerung

10 Zusammenfassung und Beurteilung der Meßergebnisse

Von der Firma Aug. Rath Jun. AG wurde ein Ofen mit den Kenndaten 3,8 kW (13,8 kg Holz, 12 Stunden Nennheizzeit)

zur Durchführung einer Prüfung

entsprechend den Anforderungen der Vereinbarungen gemäß Art. 15a B-VG über „Schutzmaßnahmen betreffend Kleinfeuerungsanlagen“ sowie „Einsparung von Energie“ eingereicht.

Die Prüfung erfolgte auf dem Prüfstand für feste Brennstoffe.

Als Brennstoff wurden Holzscheiter (Buche) eingesetzt.

Folgende Prüfläufe wurden durchgeführt:

Zwei Vollastprüfungen

Eine Teillastprüfung (50 %)

Aufgrund der durchgeführten Prüfungen und vorgelegten Unterlagen kann folgende Bewertung abgegeben werden:

1. Technische Dokumentation

Die mitgelieferte Dokumentation entspricht den Anforderungen der 15a Vereinbarung über „Schutzmaßnahmen betreffend Kleinfeuerungsanlagen“.

2. Sicherheitstechnische Bewertung

Bei der Prüfung wurden keine sicherheitstechnischen Mängel festgestellt.

3. Energieökonomische Bewertung

In Tabelle 1 ist die energieökonomische Bewertung des Ofens zu entnehmen.

Tabelle 1: Energieökonomische Bewertung

	Wirkungsgrad [%]		
	1 Vollast	2 Vollast	Teillast
Biofeuerraum 3	84,1	81,9	83,2
Biofeuerraum 5	81,1	80,8	83,7
Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG	78		

4. Lufthygienische Bewertung

Die gemessenen Emissionen, bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes, sind in Tabelle 2 zu sehen. Zum Vergleich sind auch die geforderten Grenzwerte angeführt.

Tabelle 2: Emissionswerte bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes [mg/MJ]

		Prüfergebnisse		Grenzwerte
		Biofeuerraum 3	Biofeuerraum 5	
CO	Vollast	920	1052	1100
	Vollast	989	1088	
	Teillast	945	1017	
NO ₂	Vollast	106	123	150
	Vollast	127	108	
	Teillast	108	116	
HC als Org. C	Vollast	30	19	80
	Vollast	21	10	
	Teillast	60	19	
Staub	Vollast	59	40	60
	Vollast	47	47	
	Teillast	39	50	

Aufgrund der Prüfung kann festgestellt werden:

Die Anforderungen hinsichtlich der Emissionen nach der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über „Schutzmaßnahmen betreffend Kleinfeuerungsanlagen“ werden erfüllt.

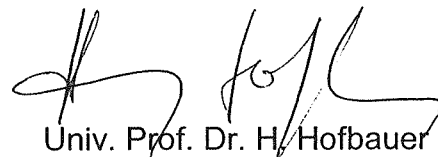
Die Anforderungen hinsichtlich des Wirkungsgrades nach der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über „Einsparung von Energie“ werden erfüllt.

Der Sachbearbeiter



Dipl. Ing. E. Padouvas

Der Leiter



Univ. Prof. Dr. H. Hofbauer

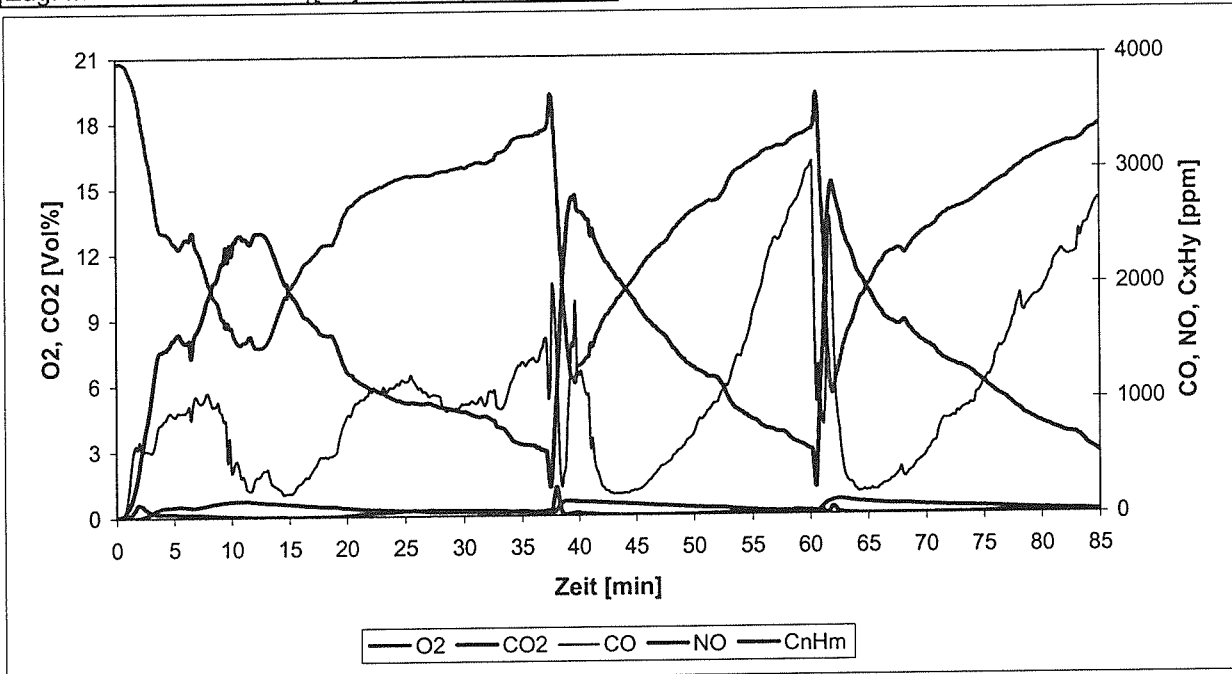
ANHANG

1. Zeitliche Emissionsverläufe	6 Seiten
2. Technische Zeichnungen	24 Seiten
3. Stückliste	1 Seite
4. Betriebsanleitung	4 Seiten
5. Montage-Anleitung	3 Seiten
6. Funktionsbeschreibung	1 Seite
7. Entwurf eines Typenschildes	1 Seite

Versuchstag: 18.03.2002

Volllast

Heizintervall	[h]	12,00
Brennstoffmenge	[kg]	12,00
zugeführte Leistung	[kW]	4,13
Versuchsdauer	[min]	85
Umsatz	[kg/h]	8,47
Zug. mittlerer	[Pa]	13,7



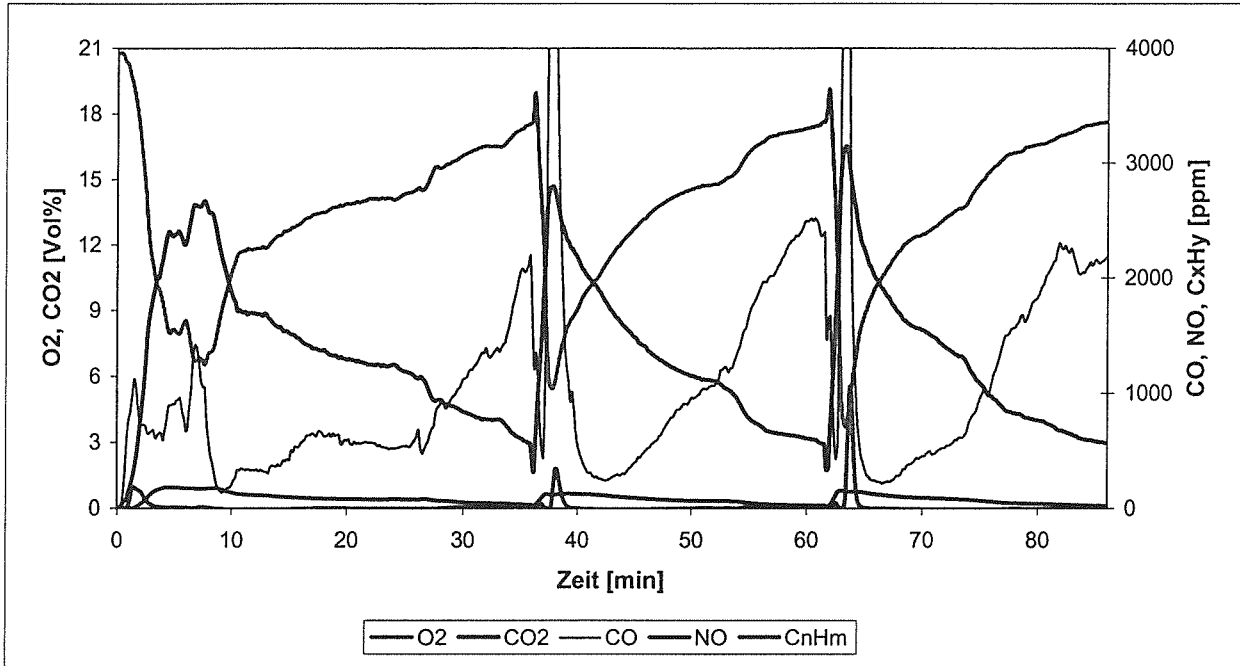
Emissionswerte gemessen					
O2	CO2	CO	NO	CnHm	Staub
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/Nm3]
13,6	7,0	1009	71	21	68
Emissionswerte bezogen auf 13 % O2					
[%]	[%]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]
		1372	158	37	73
Emissionswerte bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes					
[%]	[%]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		920	106	30	49

Einstellungen		
Lamda	[-]	2,9
Abgasmenge trocken	[Nm3/kg]	11,2
Abgasmenge feucht	[Nm3/kg]	12,0
Abgastemperatur. mittlere	[°C]	154,1
Brennkammertemperatur. mittlere	[°C]	n.g.
Volumenstrom	[Nm3/h]	101,3
c.pm Wasserdampf	[kJ/Nm3K]	1,5
c.pm trockenes Abgas	[kJ/Nm3K]	1,35
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2220,7
	[%]	14,9
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	143,1
	[%]	1,0
Wirkungsgrad	[%]	84,1
Nennwärmeleistung	[kW]	3,5

Staubmessung: 1 bis 85 min. Bezugssauerstoff (Mittelwert): 13.6 Vol-%

Versuchstag: 13.03.2002 Volllast-warm

Heizintervall	[h]	12,00
Brennstoffmenge	[kg]	12,00
zugeführte Leistung	[kW]	4,13
Versuchsdauer	[min]	86
Umsatz	[kg/h]	8,37
Zug. mittlerer	[Pa]	13,5



Emissionswerte.gemessen					
O2	CO2	CO	NO	CnHm	Staub
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/Nm3]
13,7	6,9	1074	84	14	62
Emissionswerte. bezogen auf 13 % O2					
[%]	[%]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]
		1475	189	26	71
Emissionswerte. bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes					
[%]	[%]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		989	127	21	47

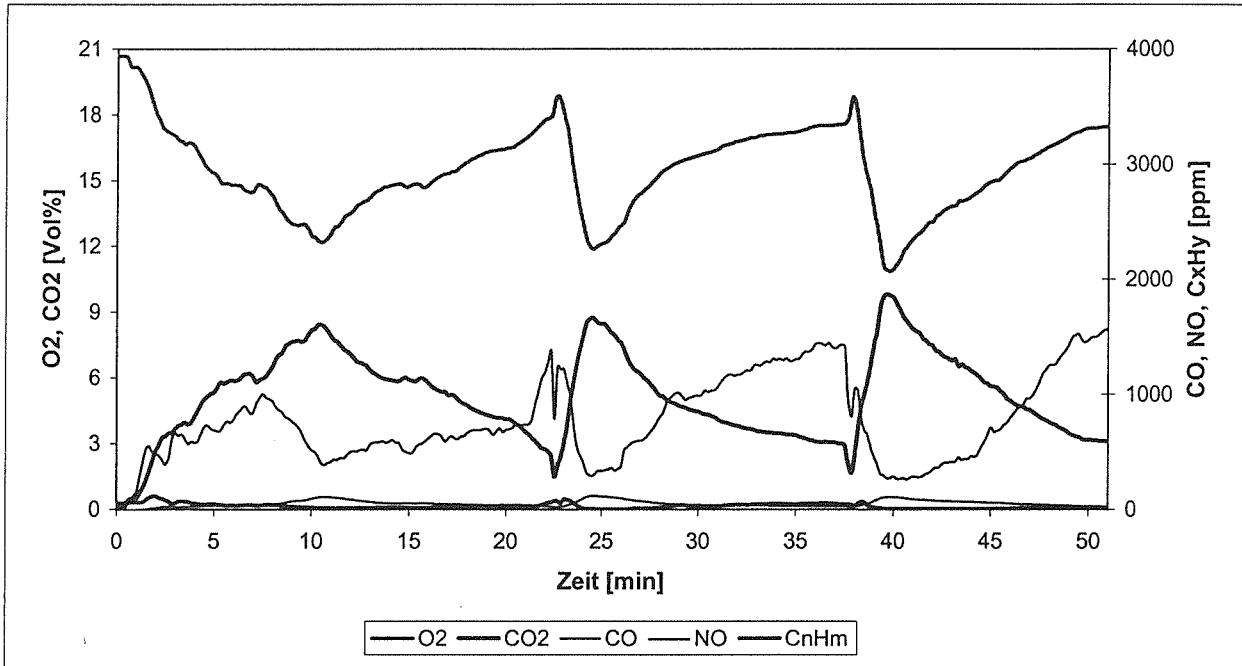
Einstellungen		
Lamda	[-]	3,0
Abgasmenge trocken	[Nm3/kg]	11,4
Abgasmenge feucht	[Nm3/kg]	12,1
Abgastemperatur. mittlere	[°C]	171,6
Brennkammertemperatur. mittlere	[°C]	n.g.
Volumenstrom	[Nm3/h]	101,3
c.pm Wasserdampf	[kJ/Nm3K]	1,5
c.pm trockenes Abgas	[kJ/Nm3K]	1,35
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2536,6
	[%]	17,1
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	154,4
	[%]	1,0
Wirkungsgrad	[%]	81,9
Nennwärmeleistung	[kW]	3,4

Staubmessung : 1 bis 92 min. Bezugssauerstoff (Mittelwert): 13,9 Vol-%

Versuchstag: 18.03.2002

Teillast

Heizintervall	[h]	12,00
Brennstoffmenge	[kg]	6,00
zugeführte Leistung	[kW]	2,06
Versuchsdauer	[min]	51
Umsatz	[kg/h]	7,06
Zug. mittlerer	[Pa]	13,9



Emissionswerte.gemessen					
O2	CO2	CO	NO	CnHm	Staub
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/Nm3]
15,5	5,2	773	54	31	41
Emissionswerte. bezogen auf 13 % O2					
[%]	[%]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]
		1410	161	75	58
Emissionswerte. bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes					
[%]	[%]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		945	108	60	39

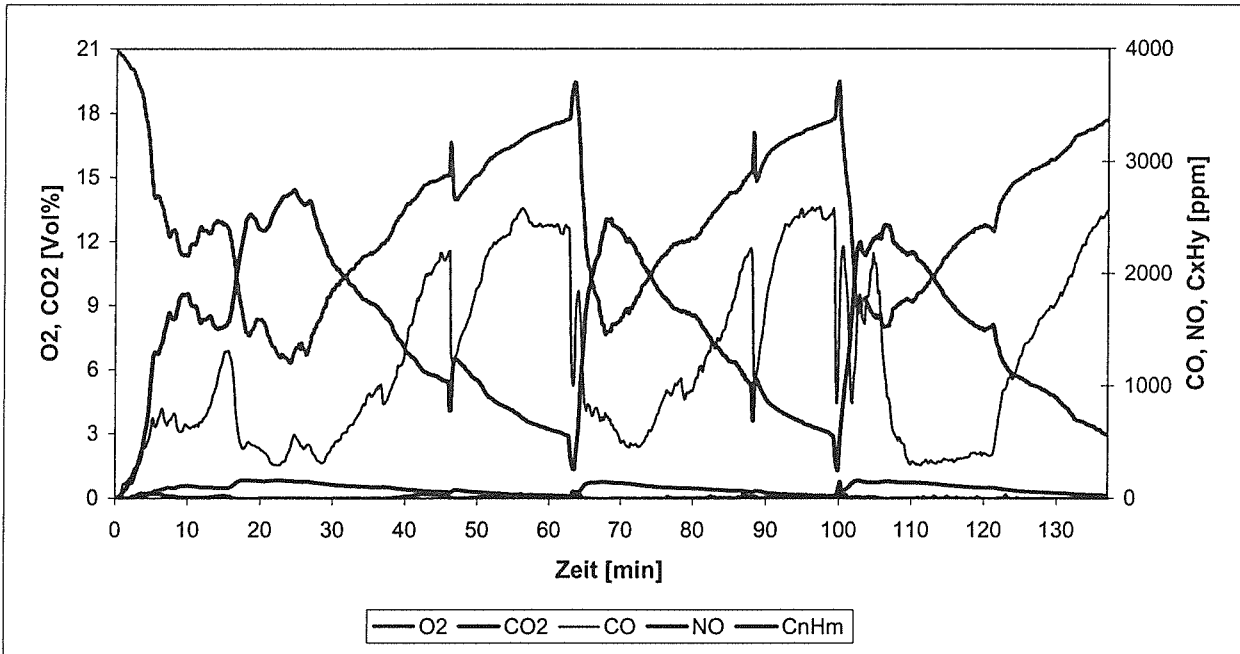
Einstellungen		
Lamda	[-]	4,0
Abgasmenge trocken	[Nm3/kg]	15,3
Abgasmenge feucht	[Nm3/kg]	16,0
Abgastemperatur. mittlere	[°C]	126,1
Brennkammertemperatur. mittlere	[°C]	n.g.
Volumenstrom	[Nm3/h]	113,3
c.pm Wasserdampf	[kJ/Nm3K]	1,5
c.pm trockenes Abgas	[kJ/Nm3K]	1,34
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2353,0
	[%]	15,8
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	149,6
	[%]	1,0
Wirkungsgrad	[%]	83,2
Nennwärmeleistung	[kW]	1,7

Staubmessung : 1 bis 50 min. Bezugssauerstoff (Mittelwert): 15.3 Vol-%

Versuchstag: 27.02.2002

Vollast

Heizintervall	[h]	12,00
Brennstoffmenge	[kg]	20,00
zugeführte Leistung	[kW]	6,87
Versuchsdauer	[min]	137
Umsatz	[kg/h]	8,76
Zug. mittlerer	[Pa]	15,2



Emissionswerte.gemessen					
O2	CO2	CO	NO	CnHm	Staub
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/Nm3]
13,2	7,6	1229,4	87,7	14,4	62
Emissionswerte. bezogen auf 13 % O2					
[%]	[%]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]
		1568	183	24	59
Emissionswerte. bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes					
[%]	[%]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		1052	123	19	40

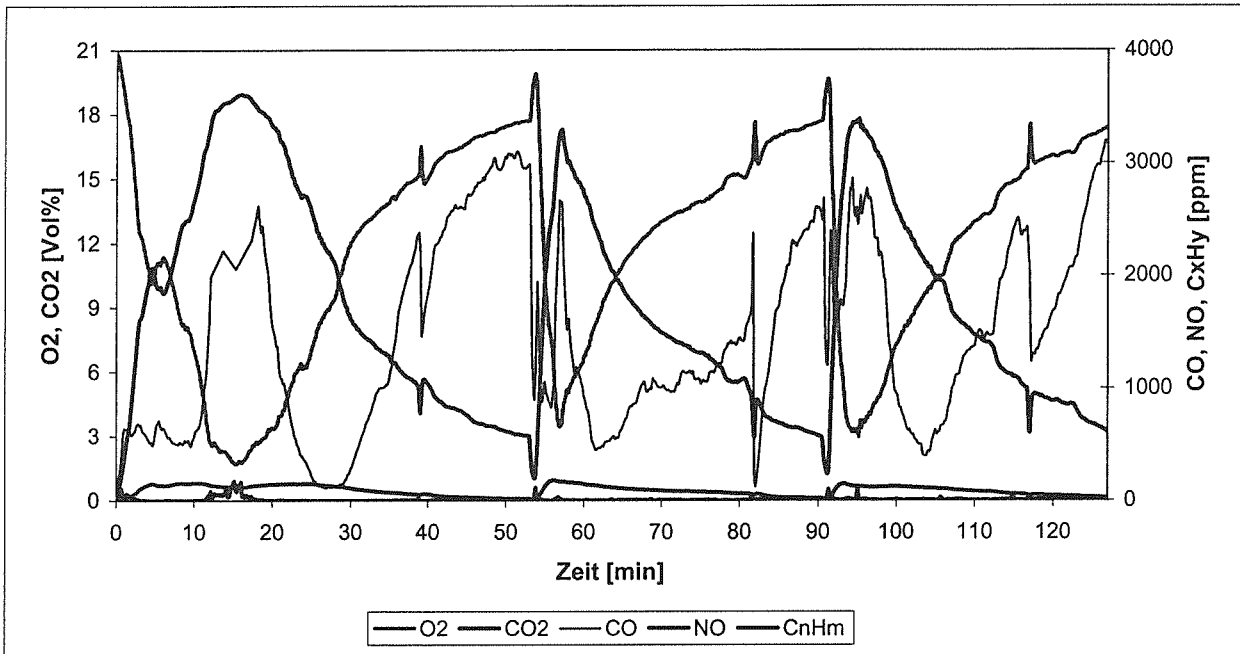
Einstellungen		
Lamda	[-]	2,7
Abgasmenge trocken	[Nm3/kg]	10,4
Abgasmenge feucht	[Nm3/kg]	11,2
Abgastemperatur. mittlere	[°C]	190,8
Brennkammertemperatur. mittlere	[°C]	n.g.
Volumenstrom	[Nm3/h]	97,8
c.pm Wasserdampf	[kJ/Nm3K]	1,5
c.pm trockenes Abgas	[kJ/Nm3K]	1,35
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2637,7
	[%]	17,8
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	162,1
	[%]	1,1
Wirkungsgrad	[%]	81,1
Nennwärmeleistung	[kW]	5,6

Staubmessung: 1 bis 125 min. Bezugssauerstoff (Mittelwert): 12,7 Vol-%

Versuchstag: 27.02.2002

Vollast-warm

Heizintervall	[h]	12,00
Brennstoffmenge	[kg]	20,00
zugeführte Leistung	[kW]	6,87
Versuchsdauer	[min]	127
Umsatz	[kg/h]	9,45
Zug. mittlerer	[Pa]	14,8



Emissionswerte gemessen					
O2	CO2	CO	NO	CnHm	Staub
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/Nm3]
11,9	8,9	1483,3	89,6	8,9	81
Emissionswerte bezogen auf 13 % O2					
[%]	[%]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]
		1622	161	13	69
Emissionswerte bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes					
[%]	[%]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		1088	108	10	47

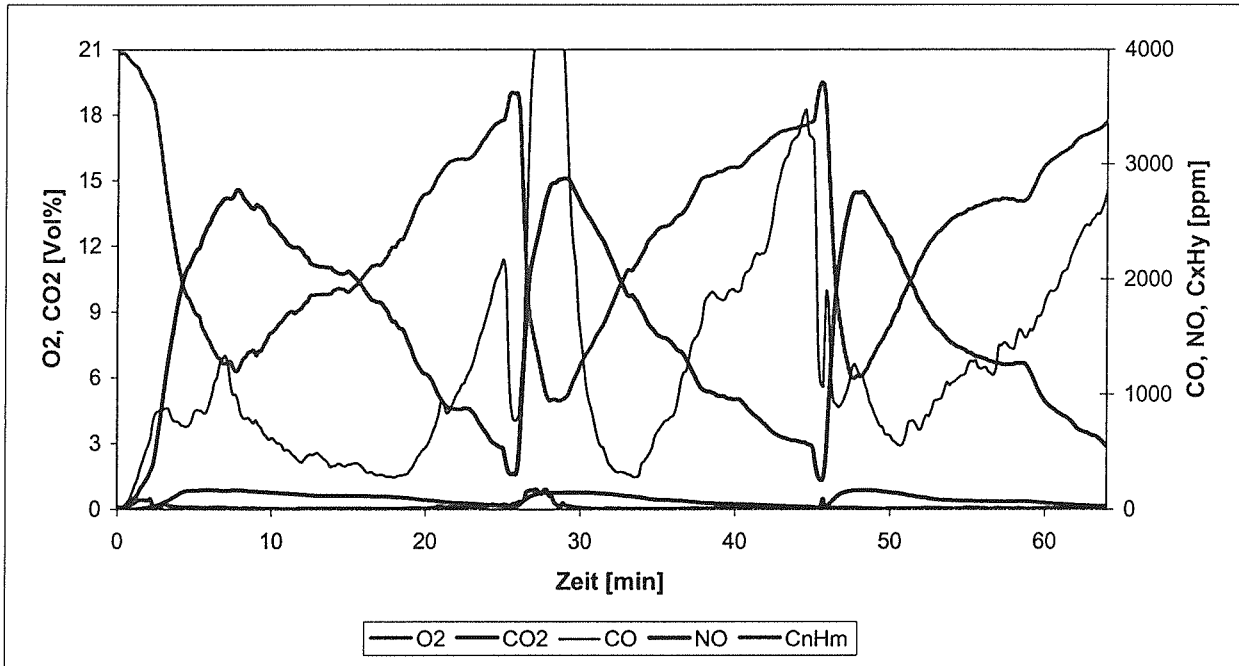
Einstellungen		
Lamda	[-]	2,3
Abgasmenge trocken	[Nm3/kg]	8,9
Abgasmenge feucht	[Nm3/kg]	9,6
Abgastemperatur. mittlere	[°C]	220,7
Brennkammertemperatur. mittlere	[°C]	n.g.
Volumenstrom	[Nm3/h]	90,9
c.pm Wasserdampf	[kJ/Nm3K]	1,5
c.pm trockenes Abgas	[kJ/Nm3K]	1,36
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2678,3
	[%]	18,1
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	166,6
	[%]	1,1
Wirkungsgrad	[%]	80,8
Nennwärmeleistung	[kW]	5,5

Staubmessung: 1 bis 123 min. Bezugssauerstoff (Mittelwert): 11,6 Vol-%

Versuchstag: 28.02.2002

Teillast

Heizintervall	[h]	12,00
Brennstoffmenge	[kg]	10,00
zugeführte Leistung	[kW]	3,43
Versuchsdauer	[min]	64
Umsatz	[kg/h]	9,38
Zug. mittlerer	[Pa]	14,9



Emissionswerte.gemessen					
O2	CO2	CO	NO	CnHm	Staub
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[mg/Nm3]
12,6	8,1	1276,6	89,1	15,3	80
Emissionswerte. bezogen auf 13 % O2					
[%]	[%]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]	[mg /Nm3]
		1516	174	24	75
Emissionswerte. bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes					
[%]	[%]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		1017	116	19	50

Einstellungen		
Lamda	[-]	2,6
Abgasmenge trocken	[Nm3/kg]	9,8
Abgasmenge feucht	[Nm3/kg]	10,5
Abgastemperatur. mittlere	[°C]	174,5
Brennkammertemperatur. mittlere	[°C]	n.g.
Volumenstrom	[Nm3/h]	98,5
c.pm Wasserdampf	[kJ/Nm3K]	1,5
c.pm trockenes Abgas	[kJ/Nm3K]	1,35
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	2252,8
	[%]	15,2
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	157,7
	[%]	1,1
Wirkungsgrad	[%]	83,7
Nennwärmeleistung	[kW]	2,9

Staubmessung 1 bis 63 min. Bezugssauerstoff (Mittelwert): 12,5 Vol-%

BEDIENUNGSANLEITUNG

Biokamin 3 und Biokamin 5

Voraussetzung für die richtige Funktionsweise, sowie die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte ist die richtige Bedienung des Biokamins.

Bitte lesen Sie daher diese Bedienungsanleitung genau durch und befolgen Sie die nachstehenden Hinweise.

1. Brennstoff

Ihr Kachelofen kann mit Scheitholz und Preßlingen betrieben werden.

1.1 Scheitholz

Nur naturbelassenes luftgetrocknetes Holz bis 20 Gewichtsprozent Wassergehalt ist ein geeignetes Brennholz für Ihren Biokamin. Den richtigen Trocknungsgrad erreicht man bei gedeckter luftiger Lagerung im Freien nach 2 Jahren. Verwenden Sie vor allem Scheitholz der Sorte Buche, Rotbuche, Ahorn, Eiche, Birke, Akazie, Fichte, Tanne, Föhre und Lärche mit einer Länge von 33 cm und einem Durchmesser bis zu 10 cm – Rundlinge spalten!

1.2 Holzbriketts

Es sind Preßlinge aus forstlicher Biomasse (Holzbriketts, Holzpellets) nach ÖNORM 7135 zu verwenden (Volumsänderung beachten). Verwenden Sie jedoch niemals Holzbriketts mit Zusätzen wie zum Beispiel Paraffin.

Wichtig: Das Verbrennen von Abfällen, Kunststoff, Ölen und altem – zum Beispiel geklebten oder imprägniertem – Holz führt zu Schäden an Ihrem Biokamin. Außerdem können bei der Verbrennung solcher Stoffe giftige Substanzen entstehen, die Sie selbst und Ihre Mitwelt gefährden.

2. Brennstoffmenge

Bei Ihrem Biokamin muss, um die Nennwärmeleistung (12 h Intervall) zu erreichen, die Holzmenge 3 mal aufgelegt werden. Starten Sie mit der 1. Brennstoffauflagemenge, nach etwa einer Stunde legen Sie die 2. Brennstoffauflagemenge auf. Nach einer weiteren halben Stunde folgt die 3. Brennstoffauflagemenge.

	Biokamin 3	Biokamin 5
Nennwärmeleistung [kW]	3,25	5,4
Max. Brennstoffmenge 1. Auflage [kg]	6	10
Max. Brennstoffmenge 2. Auflage [kg]	3	5
Max. Brennstoffmenge 3. Auflage [kg]	3	5
Min. Brennstoffmenge [kg]	3	5

3. Inbetriebnahme (Trockenheizen)

Beim Setzen des Biokamins hat der Hafner bei den Bindemassen auch Wasser verwendet. Dieses muß durch Trockenheizen ausgetrieben werden und sollte nur unter Anleitung eines Fachmannes durchgeführt werden. Begonnen wird bei geöffnetem Fenster und nicht

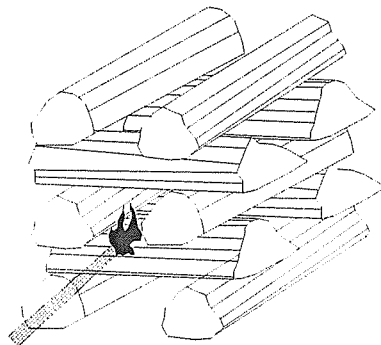
verschlossener Putzöffnung in der Hülle mit einer Holzmenge von 2-3 kg. Nach dem Abbrand ist fortzuheizen und dabei die Holzmenge in 2 kg Schritten zu erhöhen bis zum Erreichen der maximalen Brennstoffmenge. Über die gesamte Trockenheizzeit ist die Verbrennungslufttür bis zum Abkühlen des Ofens offen zu halten. Beim Trockenheizen ist eine Temperatur des Ofens zu erreichen, die höher ist als jene im gewöhnlichen Betrieb. Erst nach dem Trockenheizen wird der Putzdeckel aufgesetzt und somit der Ofen fertiggestellt.

4. Heizen

4.1. Anheizen

Die Feuerraumtür dient der Befüllung des Brennraumes mit Brennstoff und zum Anzünden. Um das Holz rasch in einen einwandfreien Verbrennungszustand überzuführen, sollten Sie das Scheitholz oder die Briketts mit einer Länge von 33 cm laut Abbildung kreuzweise aufschichten.

Vor dem Anheizen und während des Anheizvorgangs muss die Anheizklappe geöffnet werden. Nach dem Entzünden (etwa 10 Minuten) des Brennstoffs ist die Anheizklappe zu schließen. Während des gesamten Verbrennungsvorganges muss die Luftzuführung geöffnet sein.



Zum Anzünden verwenden Sie entweder etwas Papier und Spanholz oder handelsübliche Anzündhilfen. Zünden Sie den geschichteten Brennstoffstoß etwa in der Hälfte an.

4.2. Nachlegen

Vor dem Nachlegen muss die Anheizklappe geöffnet werden. Öffnen Sie die Feuerraumtür und legen Sie die zweite oder dritte Auflagemenge ein und schließen Sie die Feuerraumtür wieder. Anschließend wird die Anheizklappe wieder geschlossen.

4.3. Absperren

Je nach Holzmenge ist der Verbrennungsvorgang in einer halben bis eineinhalb Stunden abgeschlossen. Wenn sie in dem Biokamin keinen Brennstoff mehr nachlegen überzeugen Sie sich ob nach dieser Zeit das Holz vollständig abgebrannt ist. Sollte dies nicht der Fall sein, so müssen Sie mit einem geeigneten Hilfsmittel die unverbrannten Holzscheiter durch Lageveränderung einer einwandfreien Verbrennung zuführen. Erst wenn die gesamte Holzmenge abgebrannt ist - dies erkennen Sie daran, daß nur mehr Glut im Brennraum vorhanden ist und über dieser nur mehr kurze blaue Flämmchen zu sehen sind – dürfen Sie die Luftzuführung schließen.

4.4 Entaschung

Scheitholz und Holzbriketts erzeugen nur eine geringe Menge an Verbrennungsrückständen. Ein Entfernen dieser Asche wird daher je nach Intensität der Benützung einige Male pro Heizperiode erforderlich sein. Eine Entaschung ist jedenfalls unbedingt durchzuführen, wenn die Aschenhöhe 3 cm überschreitet.

Wartung

Sollte der Ofen schlecht ziehen oder Ruß beim Abbrandvorgang aus der Ofentüre treten, muß das Zugsystem vom Fachmann gereinigt werden.

Jedenfalls sollte, wie jedes technische Gerät auch, Ihr Biokamin vom Fachmann zeitweise auf seine Funktionstüchtigkeit überprüft werden. Auch wenn Sie Ihren Ofen nur selten benützen, empfiehlt es sich, zumindest fallweise eine Begutachtung zu veranlassen.

5. Zur besonderen Beachtung

Beachten Sie bitte noch folgende Hinweise:

- Keine brennbaren Gegenstände am oder gar im Ofen aufbewahren.
- Brennbare Gegenstände müssen einen ausreichenden Sicherheitsabstand zum Ofen aufweisen.
- Metallteile können heiß werden und dürfen nicht berührt werden.
- Keine Abfälle verheizen.
- Absperren nur wenn das Holz komplett abgebrannt ist.
- Der Betrieb von mechanischen Lüftern im Aufstellungsraum darf die Verbrennungsluftzufuhr nicht beeinträchtigen.
- Grundsätzlich ist der Biokamin im Betrieb eine Unterdruckanlage. Eine Dichtheitsprobe mit Überdruck darf nicht durchgeführt werden. Eine Dichtheitsprobe ist nur für das Verbindungsstück und den Fang anzuwenden.

6. Allgemeines

Ihr Biokamin wurde von einem Hafnermeisterbetrieb errichtet und entspricht den einschlägigen Normen und Richtlinien bzw. den anerkannten Regeln der Technik.

Er muß in regelmäßigen Abständen gewartet werden – ein Wartungsvertrag ist zu empfehlen.

Die Nichteinhaltung dieser Bedienungsanleitung kann sowohl zu Sach- als auch zu Personenschäden führen. Diese Bedienungsanleitung wurde Ihnen nach einer genauen Erläuterung durch Ihren Hafnermeister übergeben und sollte immer griffbereit in der Nähe Ihres Biokamins aufbewahrt werden.

Bei weiteren Fragen richten Sie sich an Ihren Hafnermeisterbetrieb.

Die fachgerechte Aufstellung
bestätigt Ihnen:

(Unterschrift des Hafnermeisters)

(Ort)

Die Anlage wurde in Ordnung
übernommen:

(Unterschrift des Kunden)

(Datum)

RATH

BIOKAMIN 5

Typ:	Biokamin 5
Baujahr/Nummer:	2002/1
Nennwärmeleistung:	5,4 kW
Nennheizzeit:	12 h
Brennstoffauflagen:	3
Max. Brennstoffmenge 1. Auflage:	10 kg
Max. Brennstoffmenge 2. Auflage:	5 kg
Max. Brennstoffmenge 3. Auflage:	5 kg
Brennstoffe:	Scheitholz und Briketts
Prüfbericht Nr./Datum:	VTWS-xxxxx/xxxxx
Prüfstelle:	TU Wien, Inst. f. Verfahrenstechnik
Hersteller:	Chamottewaren- und Thonöfenfabrik AUG. RATH JUN. GmbH Walfischgasse 14 A - 1015 Wien

RATH

BIOKAMIN 3

Typ:	Biokamin 3
Baujahr/Nummer:	2002/1
Nennwärmeleistung:	3,25 kW
Nennheizzeit:	12 h
Brennstoffauflagen:	3
Max. Brennstoffmenge 1. Auflage:	6 kg
Max. Brennstoffmenge 2. Auflage:	3 kg
Max. Brennstoffmenge 3. Auflage:	3 kg
Brennstoffe:	Scheitholz und Briketts
Prüfbericht Nr./Datum:	VTWS-xxxxx/xxxxx
Prüfstelle:	TU Wien, Inst. f. Verfahrenstechnik
Hersteller:	Chamottewaren- und Thonöfenfabrik AUG. RATH JUN. GmbH Walfischgasse 14 A - 1015 Wien