TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
Vienna University of Technology

Akkreditierung Austria 0121 ISO/IEC 17025

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

Getreidemarkt 9/166
A-1060 Wien

Email: emmanuel.padouvas@ tuwien.ac.at

Tel.: ++43 1 58801 /166083
Fax: ++43 1 58801 /15999

Prüfbericht
über die Erstprüfung (heiztechnische Prüfung) des Heizkessels für Pellets „Pelling 50 ECO“ der Firma Thermo FLUX D.O.O.

Auftrags-Nr.	**PL-13069-P**
Sachbearbeiter	**E. Padouvas** **L. Kleemann**
Seitenanzahl des Berichts	**13**
Seitenanzahl des Anhangs	**59**

Bericht erstellt	**am: 23.01.2014** **von: E. Padouvas**	**Bericht freigegeben**	**am: 31.01.2014** **von: H. Hofbauer**

INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK
UMWELTTECHNIK UND
TECHN. BIOWISSENSCHAFTEN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
A-1060 WIEN, GETREIDEMARKT 9/166

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.

Inhaltsverzeichnis

1 Auftraggeber ... 3
2 Auftragserteilung ... 3
3 Prüfumfang ... 3
4 Prüfungsgrundlagen / Anwendungsbereich ... 3
5 Beschreibung des Produktes (Prüfobjekt) ... 3
5.1 Aufbau und Funktion ... 3
5.2 Technische Daten des am Prüfstand geprüften Kessels ... 4
6 Durchführung der Prüfung ... 4
7 Messaufbau ... 5
8 Messgeräte und Messverfahren ... 6
8.1 Sauerstoff / Kohlendioxid / Kohlenmonoxid / Stickstoffoxide ... 6
8.2 Organische, gasförmige Kohlenwasserstoffe ... 6
8.3 Staub ... 6
8.4 Gastemperatur ... 7
8.5 Unterdruckmessung ... 7
8.6 Luftfeuchte ... 7
8.7 Oberflächentemperaturen ... 7
8.8 Brennstoffwaage ... 7
8.9 Registriergerät ... 7
9 Brennstoffdaten und Prüfergebnisse ... 8
9.1 Brennstoff ... 8
9.2 Prüfergebnisse ... 9
9.3 Bestimmung des wasserseitigen Widerstandes ... 11
9.4 Funktionsprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperatur-begrenzers bzw. -wächters am Heizkessel ... 11
9.4.1 Reduzierung der Wärmeabnahme um 40 % ... 11
9.4.2 Wegfall der Wärmeabnahme ... 11
10 Zusammenfassung und Beurteilung der Messergebnisse ... 12
10.1 Technische Dokumentation ... 12
10.2 Leistung ... 12
10.3 Energieökonomische Bewertung ... 12
10.4 Lufthygienische Bewertung ... 13

Anhang

Anhang A Datenblätter mit Emissionsverläufen
Anhang B Anforderungen (Prüfung nach EN 303-5, Kap. 4)
Anhang C Technische Zeichnungen
Typenschild
Gebrauchs- - und Installationshandbuch

1 Auftraggeber

Firma Thermo FLUX D.O.O.

Skela b.b. 70101 Jajce

2 Auftragserteilung

Von der Firma Thermo FLUX D.O.O. wurde eine heiztechnische Prüfung für den Heizkessel mit der Bezeichnung

„Pelling 50 ECO"

gemäß den Anforderungen der EN 303-5 und der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über das „Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken" für den Brennstoff Holzpellets beauftragt. Eingereichte Prüfobjekte und Unterlagen

Von der Firma Thermo FLUX D.O.O. wurde am 27.06.2013 ein Heizkessel mit der Bezeichnung „Pelling 50 ECO" eingereicht.

Weiters wurden vom Auftraggeber für die Prüfung nachstehende Unterlagen beigestellt:

- Bedienungsanleitung PELLING - ECO
- Typenschild
- Technische Zeichnungen

3 Prüfumfang

Heiztechnische Prüfung zur Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen der EN 303-5 sowie der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über das „Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken". Es handelt dich dabei um eine Erstprüfung.

4 Prüfungsgrundlagen / Anwendungsbereich

Als Prüfungsgrundlage dienen:

- EN 303-5:2012 Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW - Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung;

  Diese Norm gilt für Heizkessel und deren Sicherheitseinrichtungen bis zu einer Nennwärmeleistung von 500 kW, die ausschließlich für die Verfeuerung von festen Brennstoffen vorgesehen sind und nach den Festlegungen des Kesselherstellers betrieben werden.
- Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über „das Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken"

5 Beschreibung des Produktes (Prüfobjekt)

5.1 Aufbau und Funktion

Der Heizkessel „Pelling 50 ECO" der Firma Thermoflux ist ein einfacher mit Hand zu befüllender Zentralheizungskessel mit bevorzugtem Aufstellungsort in einem Heizraum. Das Gerät hat linker Hand den Kesselcorpus mit Brennkammer, Aschebereich und Wärmetauscher, rechter Hand ist der Pelletsbehälter mit der Fördertechnik positioniert.

Der Kesselkorpus ist durch drei Türen in verschiedenen Bereichen zugänglich, einerseits in den Ascheraum, in dem auch der durch einen Fallschacht brennstoffversorgte Brenner befindet. Die mittlere Türe führt zum Brennraum, die obere Türe zum zweizügigen liegenden Rohrbündelwärmetauscher, bei dem ein Rohr größeren Durchmessers die Abgase nach vorne führt. Die Abgase wenden an der Türe und werden durch 7 Rohre mit kleinerem Durchmesser nach hinten zum Abgassammelkasten geführt und von diesem durch ein Saugzuggebläse in den Kamin gefördert. In den Rohren mit kleinerem Durchmesser sind Turbulatoren eingesetzt, die den Wärmeübergang an das Kesselwasser intensivieren.

Der Wärmetauscher ist als liegender, gerollter, faßähnlicher Behälter ausgeformt und braucht daher keine Kesselversteifungen.

Der Topfbrenner ist mit einer zu Reinigungszwecken herausnehmbaren Brennerschale versehen, in den durch ein Zuluftrohr sowohl die Primär- als auch Sekundärluft zugeführt werden. Über die Löcher am Brennerschalenboden strömt die Primärluft ein, die Sekundärluft über Lochreihen am Brennerinnenmantel. Die Zündung erfolgt über ein Zündelement, das in einem Rohr zum Brennerschalenboden angebracht ist.

Die Brennstoffversorgung erfolgt über einen händisch zu befüllenden Pelletsbehälter, der in zwei Baugrößen angeboten wird. Die Pellets werden über eine Steigschnecke zu einem Fallrohr geführt und rutschen mittels

Schwerkraft in den zuvor beschriebenen Pelletsbrenner. Der Antrieb der Schnecke wird durch einen Spaltpolmotor mit Flachgetriebe sichergestellt.

Die Kesselverkleidung ist mit Steinwolle gedämmt.

Die Verbrennungsregelung wird anhand eines Flammtemperaturfühlers geführt, die Leistung und die Sicherheitserfordernisse durch den Kesselfühler. Die Kesselregelung besteht aus einer Hauptplatine, auf der der Controller positioniert ist und auf der sämtliche Ein- und Ausgänge verarbeitet werden. Die Bedienung erfolgt über ein Bedienbord in Klartextanzeige.

5.2 Technische Daten des am Prüfstand geprüften Kessels[1]

Gerätebezeichnung			Pelling 50 ECO
Foto des am Prüfstand geprüften Gerätes			
Betriebsdaten			
Brennstoff			Pellets nach ÖNORM 7135
Nennwärmeleistung		[kW]	47
Wärmeleistungsbereich		[kW]	15 – 47
Max. Kesselbetriebsdruck		[bar]	3
Max. Kesselvorlauftemperatur		[°C]	80
Min. Kesseleintrittstemperatur		[°C]	50
Abmessungen			
Gewicht		[kg]	392
Höhe		[mm]	1385
Grundfläche ohne / mit Pelletsbehälter		[m^2]	0,56 / 0,89
Wasserinhalt Kessel		[l]	120
Anschlüsse Vor-/Rücklauf		[Zoll]	5/4“
Abgasrohranschluss		[mm]	130
Elektrischer Anschluss		[V/Hz]	230/50
Leistungsaufnahme	Start Betrieb	[W] [W]	410 86

6 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung erfolgte auf dem Prüfstand, der gemäß ÖNORM EN 303-5 aufgebaut ist.

Die heiztechnische und sicherheitstechnische Prüfung erfolgten ebenfalls nach der ÖNORM EN 303-5.

[1] Angaben des Herstellers

7 Messaufbau

Der Prüfstand erfüllt die Anforderungen der ÖNORM EN 303-5. Eine schematische Darstellung des Prüfstandes ist der Abbildung 1 zu entnehmen.

Das Probegas wird aus dem Abgaskanal mittels einer beheizten Sonde mit Keramikfilter entnommen. 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 (O_2, CO_2, CO und NO) zugeführt. Der FID (C_xH_y) wird von einer separaten beheizten Leitung (180 °C) mit Filter gespeist.

Die Staubmessung erfolgt diskontinuierlich nach dem gravimetrischen Prinzip. Ein Teilgasstrom wird aus dem Abgasstrom abgesaugt. Die darin enthaltenen staubförmigen Stoffe werden mit Hilfe eines Filters abgetrennt. Das Gas wird getrocknet (Trockenturm) und dann in eine Gasuhr zur Feststellung des Volumens geleitet.

Die Auswertung der heiztechnischen Prüfung erfolgt nach der ÖNORM EN 303-5.

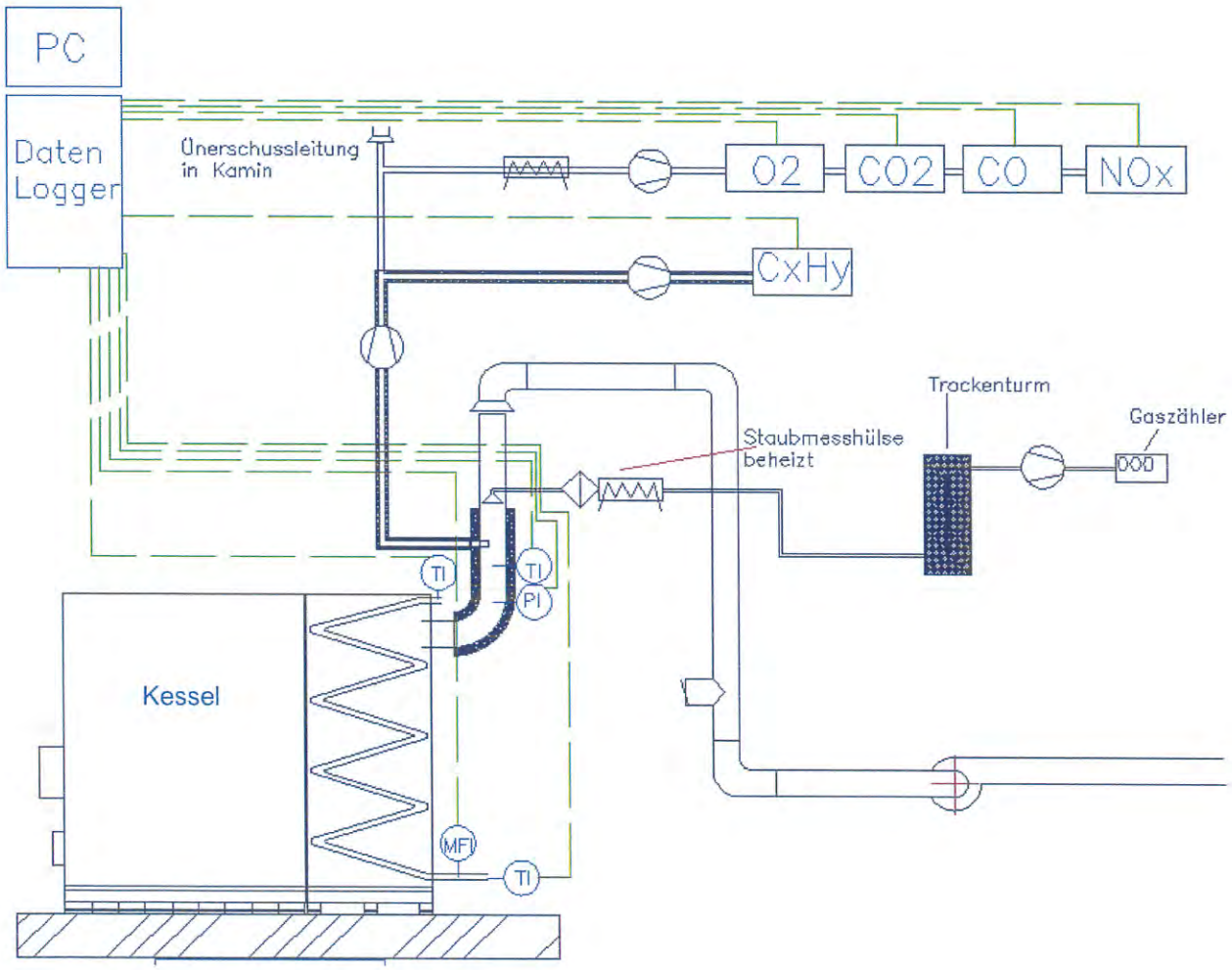


Abbildung 1: Schematische Darstellung des Prüfaufbaus

8 Messgeräte und Messverfahren

Im Folgenden werden die eingesetzten Messgeräte und Messverfahren angeführt.

8.1 Sauerstoff / Kohlendioxid / Kohlenmonoxid / Stickstoffoxide

Hersteller / Typ	:	Emerson Process Management AG / MLT 3 IR IR PO_2
Messprinzip	:	Paramagnetisch (O_2) Infrarot (CO_2 ,CO)
Messbereich	:	0-25 % O_2 0-20 % CO_2 0-500 und 0-5000 ppm CO 0-200 ppm NO
Messwertausgang	:	analog: 0 bis ±20 mA bzw. 0 bis ±10 VDC
Kalibriergas	:	Luft 10,0 % CO_2 in Stickstoff 493,6 ppm CO in Stickstoff 66,4 ppm NO in Stickstoff
Nullgas	:	Stickstoff
Genauigkeit der Messung	:	Untere Nachweisgrenze 1 % vom Messbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

8.2 Organische, gasförmige Kohlenwasserstoffe

Hersteller /Typ	:	Testa 123
Messprinzip	:	Flammenionisationsdetektor (FID)
Messbereich	:	10, 100, 1000, 10000, ppm (automatisch umschaltbar)
Messwertausgang	:	0-10 V, 0-20 mA (analog)
Brenngas	:	Wasserstoff 5.0
Brennluft	:	Kohlenwasserstofffreie Luft
Kalibriergas	:	8,07 ppm Propan in Stickstoff
Nullgas	:	Kohlenwasserstofffreie Luft
Genauigkeit der Messung	:	Untere Nachweisgrenze 1 % vom Messbereichsendwert Fehlergrenze 1 %

8.3 Staub

Hersteller	:	Ströhlein
Messprinzip	:	Gravimetrisch
Entnahmesonde	:	Einfachsonde nach VDI 2066 (aus korrosionsbeständigem Stahl mit glatten Innenwänden)
Staubsammlung	:	In der Sonde sitzende Edelstahlhülsen mit Quarzwolle
Gasmengenmessung	:	Gasuhr (Balgengaszähler)
Absauggerät	:	Vakuumpumpe mit 4 m^3/h Nennabsaugung. Der abgesaugte Teilgasvolumenstrom kann durch eine Bypassleitung einjustiert werden.
Filterkonditionierung	:	Trockenschrank (105 °C, ca. 12 Std.), Exsikkator (ca. 1 Std.)
Genauigkeit der Messung	:	+/- 5 mg/Nm^3
Untere Nachweisgrenze	:	5 mg/Nm^3

8.4 Gastemperatur

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

8.5 Unterdruckmessung

Die Unterdruckmessung im der Messstrecke erfolgt mit einem Druckmessgerät der Fa. Special Instruments Typ Digima LPU mit einem Messbereich von 0 bis 200 Pa.

8.6 Luftfeuchte

Die Erfassung der Luftfeuchte erfolgt kontinuierlich mit einem Messgerät der Firma Testo Typ 175-H2.

8.7 Oberflächentemperaturen

Die Messung der Oberflächentemperaturen erfolgt mit Thermoelemente Typ K.

8.8 Brennstoffwaage

Die Bestimmung der Brennstoffmenge erfolgt mit einer Waage der Firma Sartorius Typ QS 160008 (Messunsicherheit < 0,2%).

8.9 Registriergerät

Für die EDV-mäßige Erfassung der Messdaten wird ein PC und das Datenerfassungssystem „Field Point" der Firma National Instruments verwendet.

9 Brennstoffdaten und Prüfergebnisse

9.1 Brennstoff

Bezeichnung	Pellets	
Art	Fichte	
Abmessungen		
Durchmesser	[mm]	6
Länge	[mm]	ca. 20

Elementaranalyse[1]			
Kohlenstoffgehalt		[%]	48,03
Wasserstoffgehalt		[%]	5,50
Stickstoffgehalt		[%]	0,11
Schwefelgehalt		[%]	0,01
Aschegehalt[2]		[%]	0,29
Sauerstoffgehalt		[%]	40,66
Wassergehalt[2]		[%]	5,40

Rechenwerte[3]			
O_2-Bedarf	($V_{O2,min}$)	[m^3/kg]	0,92
Luftbedarf	($V_{L,min}$)	[m^3/kg]	4,37
Abgasmenge trocken	($V_{A,tr,min}$)	[m^3/kg]	4,35
Wasserdampf	(V_W)	[m^3/kg]	0,68
Abgasmenge feucht	($V_{A,f,min}$)	[m^3/kg]	5,03
CO_2, maximal		[%]	20,58
Heizwert	(H_u)	[kJ/kg]	17,60

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

[2] Bestimmung nach DIN 51718 bzw. DIN 51719

[3] Alle Volumsangaben beziehen sich auf 0 °C und 1013 mbar.

9.2 Prüfergebnisse

Messung		Volllast	Teillast
Versuchstag		26.06.02013	25.05.2013
Versuchseinstellungen			
Prüfdauer	[min]	377	377
Brennstoffmenge	[kg]	66,1	19,1
Brennstoffwärmeleistung	[kW]	51,4	14,9
Umsatz	[kg/h]	10,5	3,0
Mittlerer Unterdruck im Fang	[Pa]	12,0	11,3
Umgebungsbedingungen			
Luftdruck	[mbar]	996,2	990,9
Luftfeuchte	[%]	43,0	38,9
Raumtemperatur	[°C]	22,8	23,9
Mittlere Oberflächentemperaturen			
Kesseldecke	[°C]	36,4	33,7
Kesselmantel links	[°C]	28,8	29,8
Kesselmantel rechts	[°C]	25,8	27,2
Kesselmantel vorne	[°C]	28,2	28,0
Kesselmantel hinten	[°C]	34,2	32,7
Kesselboden	[°C]	49,3	42,5
Bedienungsgriff	[°C]	23,9	25,2
Tagesbehälter	[°C]	28,1	29,0
Förderrohr Außenmantel	[°C]	37,4	39,6
Betriebsdaten			
Luftzahl (Lambda)	[-]	1,8	3,2
Abgasmenge, trocken	[Nm^3/kg]	7,9	14,0
Abgasmenge, feucht	[Nm^3/kg]	8,6	14,7
Volumenstrom	[Nm^3/h]	90,3	44,7
Abgasmassenstrom	[g/s]	30,1	15,4
Mittlere Abgastemperatur	[°C]	137,3	80,4
cp_m Wasserdampf	[kJ/Nm^3K]	1,51	1,50
cp_m trockenes Abgas	[kJ/Nm^3K]	1,32	1,31
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/Nm^3K]	1376,6	1124,5
	[kJ/Nm^3K]	7,8	6,4
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	6,4	40,7
	[%]	0,0	0,2
Verlust durch Unverbranntes in der Asche	[kJ/kg]	84,3	6,3
	[%]	0,5	0,0
Verlust durch Strahlung	[W]	501,1	486,9
	[%]	1,0	3,3
Wirkungsgrad indirekt	[%]	90,7	90,0
Leistung indirekt	[%]	46,6	13,4
Wasserwärmeleistung			
Rücklauftemperatur	[°C]	55,2	59,5
Vorlauftemperatur	[°C]	75,3	69,9
Wasserdurchfluss	[m^3/h]	2,018	1,125
Wärmeleistung direkt	[kW]	47,0	13,5
Wirkungsgrad direkt	[%]	91,4	91,0

Messung		Volllast	Teillast
Versuchstag		26.06.2013	25.06.2013
Emissionen, gemessen			
Sauerstoff	[Vol%]	9,1	13,7
Kohlendioxid	[Vol%]	11,3	6,4
Kohlenmonoxid	[ppm]	64	230
Stickstoffoxide NO	[ppm]	89	42
Organ. Kohlenstoff	[ppm]	1	4
Staubmessung 1	[mg/Nm^3]	16	20
Staubmessung 2	[mg/Nm^3]	16	15
Staubmessung 3	[mg/Nm^3]	15	16
Staubmessung 4	[mg/Nm^3]	14	13
Staubmessung 5	[mg/Nm^3]	15	13
Emissionen, bezogen auf 10 Vol-% O_2 und Normzustand			
Kohlenmonoxid	[mg/Nm^3]	74	431
Stickstoffoxide als NO_2	[mg/Nm^3]	169	129
Organ. Kohlenstoff	[mg/Nm^3]	2	10
Staubmessung 1	[mg/Nm^3]	16	32
Staubmessung 2	[mg/Nm^3]	13	22
Staubmessung 3	[mg/Nm^3]	14	24
Staubmessung 4	[mg/Nm^3]	12	19
Staubmessung 5	[mg/Nm^3]	13	19
Emissionen, bezogen auf 13 Vol-% O_2 und Normzustand			
Kohlenmonoxid	[mg/Nm^3]	54	314
Stickstoffoxide als NO_2	[mg/Nm^3]	123	94
Organ. Kohlenstoff	[mg/Nm^3]	1	7
Staubmessung 1	[mg/Nm^3]	12	24
Staubmessung 2	[mg/Nm^3]	11	17
Staubmessung 3	[mg/Nm^3]	10	17
Staubmessung 4	[mg/Nm^3]	9	14
Staubmessung 5	[mg/Nm^3]	10	14
Emissionen, bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes			
Kohlenmonoxid	[mg/MJ]	35	203
Stickstoffoxide als NO_2	[mg/MJ]	80	61
Organ. Kohlenstoff	[mg/MJ]	1	6
Staubmessung 1	[mg/MJ]	7	15
Staubmessung 2	[mg/MJ]	7	11
Staubmessung 3	[mg/MJ]	7	11
Staubmessung 4	[mg/MJ]	6	9
Staubmessung 5	[mg/MJ]	6	9

Bezugssauerstoff für die Staubmessung			
Staubmessung 1	[Vol%]	9,6	14,4
Staubmessung 2	[Vol%]	9,2	13,9
Staubmessung 3	[Vol%]	9,2	13,4
Staubmessung 4	[Vol%]	8,6	13,3
Staubmessung 5	[Vol%]	8,7	13,3

10 Bestimmung des wasserseitigen Widerstandes

Der wasserseitige Widerstand wurde für den Durchfluss bestimmt, welcher der Nennwärmeleistung des Heizkessels bei einer Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf von 10 K und 20 K entspricht.

Temperaturdifferenz [K]	Differenzdruck [mbar]
10	67
20	62

11 Temperaturregel- und Temperaturbegrenzungseinrichtungen für geschlossene Heizungsanlagen

Beim Heizkessel „Pelling 50 ECO" handelt es sich um ein Feuerungssystem, das schnell abschaltbar ist. Die Ausrüstung besteht aus einen Temperaturregler und einen Sicherheitstemperaturbegrenzer (STB) (EN 303-5, Kap. 4.3.8.3a)

11.1 Funktionsprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers bzw. -wächters am Heizkessel

11.1.1 Reduzierung der Wärmeabnahme um 40 %

Dazu wurde der Kessel mit Holzpellets bei Nennwärmeleistung mit einer Vorlauftemperatur von 74 °C betrieben und der Temperaturregler auf eine maximale Kesseltemperatur von 85 °C eingestellt. Bei Versuchsbeginn wurde die Wärmeabnahme auf 40 % reduziert.

Der Regler beginnt sofort die Leistung zu reduzieren. Nach ca. 7 Minuten steigt die Kesseltemperatur und nach Erreichen der Temperatur von 85°C wird die Förderung gestoppt (Anzeige im Display: Ausbrand). Die Maximale Kesseltemperatur beträgt 93,1 °C (Grenzwert 100°C).

11.1.2 Wegfall der Wärmeabnahme

Da der Heizkessel „Pelling 50 ECO" der Firma Thermo FLUX D.O.O. ohne eine Einrichtung zur Abfuhr der Restwärmeleistung gemäß der ÖNORM EN 303-5 ausgeführt ist, wurde ein Betriebs- bzw. Störfall eines Stromausfalls und Wegfalls der Wärmeabnahme simuliert.

Beim Versuch mit plötzlichem Wegfall der Wärmeabnahme wurde der Kessel bei Nennwärmeleistung und einer Vorlauftemperatur von 74,5 °C betrieben. Bei Versuchsbeginn wurde die Wärmeabnahme abgeschaltet (Heizkreislaufpumpe aus) und der Kesseltemperaturfühler für die Regelung entfernt.

Nach 10 Minuten und bei einer Kesseltemperatur von 95,1 °C stoppte der STP (Sicherheitstemperaturbegrenzer) die Förderung vom Brennstoff. Dabei erreichte die Kesseltemperatur nach 14 Minuten den Maximalwert von 105 °C (Grenzwert 110°C).

11.2 Simulation des Ausfalls des Abgasventilators

Der Ausfall des Abgasventilators wurde gleichzeitig mit der dem Versuch des plötzlichen Wegfalls der Wärmeabnahme simuliert (11.1.2), indem der Abgasventilator abgeschaltet wurde. Aufgrund der Thermik läuft der Kessel mit Naturzug weiter, wobei die Kesseltemperatur steigt. Der Maximale CO-Gehalt im Abgaskanal bleibt unter den Grenzwert von 5%.

11.3 Öffnen der Brennraumtür

11.3.1 Startphase

Die Brennraumtür wurde währen der Startphase geöffnet. Der Kessel versucht zu starten. Weil der Unterdruck in Brennkammer nicht erreicht wird, kommt die Fehlermeldung „F03 Tür".

11.3.2 Vollastbetrieb

Während des Betriebs wurde die Tür geöffnet. Sofort erscheint im Display die Fehlermeldung „F03 Tür". Die Brennstoffförderung wird gestoppt und der Abgasventilator dreht sich mit voller Leistung (100%), so dass keine gefährliche Gasansammlung im Raum entsteht.

12 Zusammenfassung und Beurteilung der Messergebnisse

Von der Firma Thermo FLUX D.O.O. wurde ein Heizkessel zur Verfeuerung von Holzpellets mit der Bezeichnung „Pelling 50 ECO" zur Durchführung einer heiztechnischen Prüfung entsprechend den Anforderungen der ÖNORM EN 303-5 und der Vereinbarungen gemäß Art. 15a B-VG über das „Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken" eingereicht.

Als Brennstoff dienten Holzpellets nach ÖNORM M 7135.

Folgende Prüfläufe wurden durchgeführt.

- Volllast
- Teillast (ca. 30 %)

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

12.1 Technische Dokumentation

Die mitgelieferte Dokumentation entspricht den Anforderungen der EN 303-5 und den Anforderungen der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VB über das „Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken".

12.2 Leistung

Die vom Hersteller angegebene Nennleistung von 47 kW wird als zutreffend anerkannt.

12.3 Energieökonomische Bewertung

Der folgenden Tabelle ist die energieökonomische Bewertung des Heizkessels zu entnehmen.

	Wirkungsgrad [%]	
	Volllast	Teillast
Pelling 50 ECO	91,4	91,0
EN 303-5 Klasse 5 ($87+\log Q_N$)	88,7	
Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG ($72,3+7,7\log Q_N$)	85,2	

12.4 Lufthygienische Bewertung

In folgender Tabelle sind die gemessenen Emissionen zusammengefasst.

		Prüfergebnisse Pelling 50 ECO			Grenzwerte	
		[mg/Nm³] bei 10 % O_2 nach EN 303-5	[mg/Nm³] bei 13 % O_2	[mg/MJ]	EN 303-5 Kl. 5 [mg/Nm³] bei 10 % O_2	15a BVG [mg/MJ]
CO	Volllast	74	54	35	500	500
	Teillast	431	314	203		
NO_x	Volllast	169	123	80	-	150
	Teillast	129	94	61	-	
OGC (Org. C)	Volllast	<3	<3	<3	20	40
	Teillast	10	7	6		
Staub[1]	Volllast	14	10	7	40	60
	Teillast	23	17	11		

Aufgrund der Prüfung kann festgestellt werden:

- Die Anforderungen der heiztechnischen Prüfung nach der EN 303-5 werden erfüllt.
- Die Anforderungen hinsichtlich der Emissionen und Wirkungsgrad nach der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über das „Inverkehrbringen von Kleinfeuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken" werden erfüllt.

Der Sachbearbeiter Der Leiter

Dipl. Ing. E. Padouvas Univ. Prof. Dr. H. Hofbauer

INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK UMWELTTECHNIK UND TECHN. BIOWISSENSCHAFTEN TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN A-1060 WIEN, GETREIDEMARKT 9/166

[1] Mittelwert aus fünf Einzelmessungen, wobei jede den Grenzwert unterschreitet.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände zum Zeitpunkt der Prüfung.

Anhang A

Datenblätter mit zeitlichen Emissionsverläufen 2 Seiten

Auftrags Nr:	PL-13069-P
Prüfobjekt:	13069/1 (Pelling 50 ECO)

Versuchstag:	26.06.2013
Brennstoff:	Holzpellets

Elementaranalyse		
Kohlenstoffgehalt	[%]	48,03
Wasserstoffgehalt	[%]	5,50
Stickstoffgehalt	[%]	0,11
Schwefelgehalt	[%]	0,01
Aschegehalt	[%]	0,29
Sauerstoffgehalt	[%]	40,66
Wassergehalt	[%]	5,40

Rechenwerte		
O_2-Bedarf	[m^3/kg]	0,92
Luftbedarf	[m^3/kg]	4,37
Abgasmenge trocken	[m^3/kg]	4,35
Wasserdampf	[m^3/kg]	0,68
Abgasmenge feucht	[m^3/kg]	5,03
CO_2 maximaler	[%]	20,58
Heizwert	[kJ/kg]	17,60

Lastzustand	[-]	Volllast
Start der Messung	[hh:mm]	10:12
Ende der Messung	[hh:mm]	16:29
Heizdauer	[min]	377
Brennstoffmenge	[kg]	66,1
zugeführte Leistung (Heizdau	[kW]	51,4
Umsatz	[kg/h]	10,5
Zug mittlerer	[Pa]	12,0

Umgebungsbbedungungen		
Luftdruck	[mbar]	996,2
Luftfeuchte	[%]	43,0
Raumtemp.	[°C]	22,8

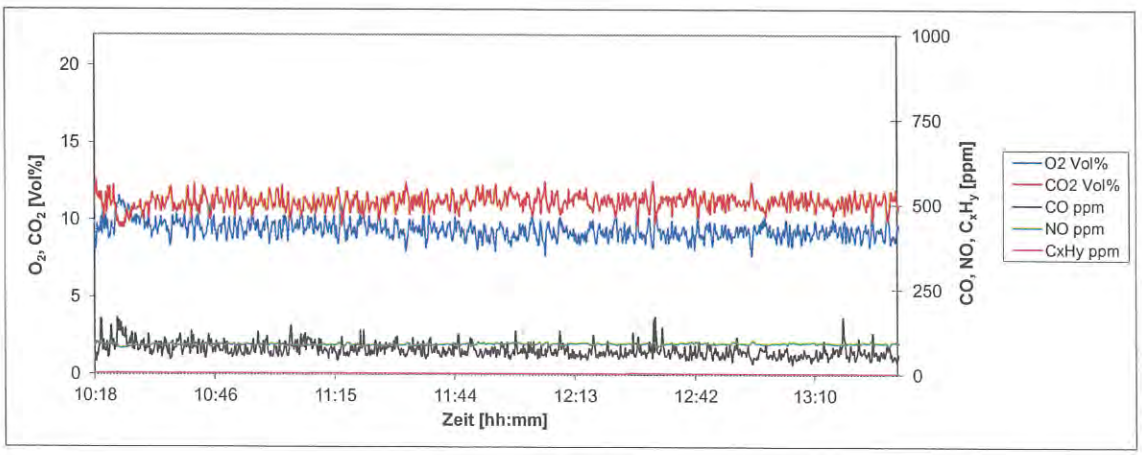
Abgastemperaturen		
Maximalwert	[°C]	141,9
Mittelwert	[°C]	137,3

Lamda	[-]	1,8
Abgasmenge trocken	[Nm^3/kg]	7,9
Abgasmenge feucht	[Nm^3/kg]	8,6
Volumenstrom	[Nm^3/h]	90,3
Abgasmassenstrom	[g/s]	30,0
cp_m Wasserdampf	[kJ/Nm^3K]	1,51
cp_m trockenes Abgas	[kJ/Nm^3K]	1,32
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	1376,6
	[%]	7,8
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	6,4
	[%]	0,0
Verlust durch Unverbranntes in der Asche	[kJ/kg]	84,3
	[%]	0,5
Verlust durch Strahlung	[W]	501,1
	[%]	1,0
Wirkungsgrad indirekt	[%]	90,7
Leistung indirekt	[kW]	46,6

Oberflächentemperaturen		Mittewert	Maximum
Kesseldecke	[°C]	36,4	47,2
Kesselmantel links	[°C]	28,8	31,3
Kesselmantel rechts	[°C]	25,8	28,2
Kesselmantel vorne	[°C]	28,2	38,3
Kesselmantel hinten	[°C]	34,2	51,6
Kesselboden	[°C]	49,3	58,5
Bedienungsgriff		23,9	24,7
Tagesbehälter	[°C]	28,1	32,2
Förderrohr Außenmantel	[°C]	37,4	40,8

Kessel-Wärmeleistung		
Rücklauftemperatur	[°C]	55,2
Vorlauftemperatur	[°C]	75,3
Wasserdurchfluss	[m^3/h]	2,018
Leistung	[kW]	47,0
Wirkungsgrad direkt	[%]	91,4

Emissionswerte gemessen					**Staubmessung**				
					10:25 - 11:11	11:25 - 12:10	12:20 - 13:05	14:20 - 15:05	15:25 - 16:11
O_2	CO_2	CO	NO	C_xH_y	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	16	16	15	14	15
9,1	11,3	64	89	1	O_2 in %				
					9,6	9,2	9,2	8,6	8,7
Emissionswerte bezogen auf 10 % O_2 nach EN 303-5									
		[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]
		74	169	2	16	13	14	12	13
Emissionswerte bezogen auf 13 % O_2									
		[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]
		54	123	1	12	11	10	9	10
Emissionswerte bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes									
		[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		35	80	1	7	7	7	6	6



Auftrags Nr:	PL-13069-P
Prüfobjekt:	13069/1 (Pelling 50 ECO)

Versuchstag:	25.06.2013
Brennstoff:	Holzpellets

Elementaranalyse		
Kohlenstoffgehalt	[%]	48,03
Wasserstoffgehalt	[%]	5,50
Stickstoffgehalt	[%]	0,11
Schwefelgehalt	[%]	0,01
Aschegehalt	[%]	0,29
Sauerstoffgehalt	[%]	40,66
Wassergehalt	[%]	5,40

Rechenwerte		
O_2-Bedarf	[m^3/kg]	0,92
Luftbedarf	[m^3/kg]	4,37
Abgasmenge trocken	[m^3/kg]	4,35
Wasserdampf	[m^3/kg]	0,68
Abgasmenge feucht	[m^3/kg]	5,03
CO_2 maximaler	[%]	20,58
Heizwert	[kJ/kg]	17,60

Lastzustand	[-]	Teillast
Start der Messung	[hh:mm]	15:16
Ende der Messung	[hh:mm]	21:33
Heizdauer	[min]	377
Brennstoffmenge	[kg]	19,1
zugeführte Leistung (Heizdau	[kW]	14,9
Umsatz	[kg/h]	3,0
Zug mittlerer	[Pa]	11,3

Umgebungsbbedungungen		
Luftdruck	[mbar]	990,9
Luftfeuchte	[%]	38,9
Raumtemp.	[°C]	23,9

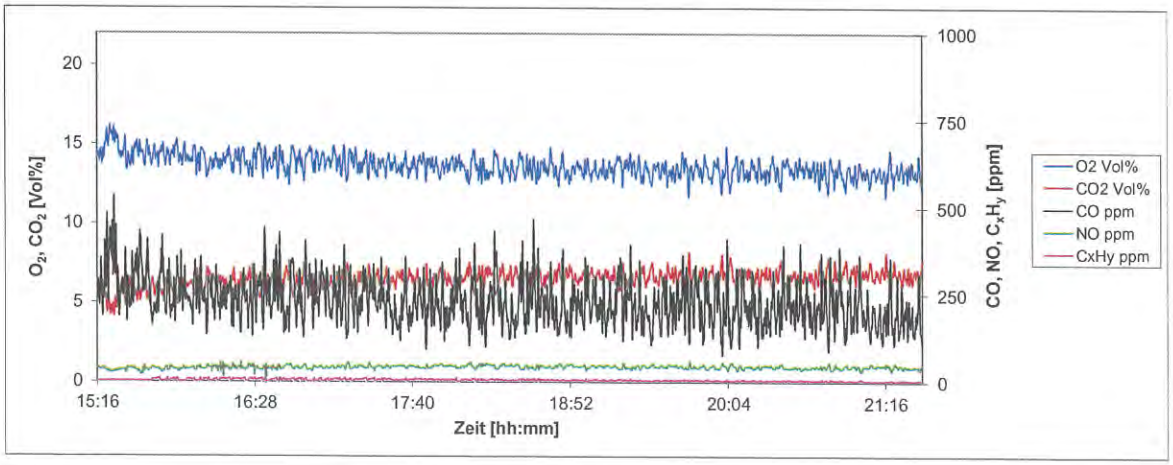
Abgastemperaturen		
Maximalwert	[°C]	90,4
Mittelwert	[°C]	80,4

Lamda	[-]	3,2
Abgasmenge trocken	[Nm^3/kg]	14,0
Abgasmenge feucht	[Nm^3/kg]	14,7
Volumenstrom	[Nm^3/h]	44,7
Abgasmassenstrom	[g/s]	15,4
cp_m Wasserdampf	[kJ/Nm^3K]	1,50
cp_m trockenes Abgas	[kJ/Nm^3K]	1,31
Verlust durch fühlbare Wärme im Abgas	[kJ/kg]	1124,5
	[%]	6,4
Verlust durch CO im Abgas	[kJ/kg]	40,7
	[%]	0,2
Verlust durch Un-verbranntes in der Asche	[kJ/kg]	6,3
	[%]	0,0
Verlust durch Strahlung	[W]	486,9
	[%]	3,3
Wirkungsgrad indirekt	[%]	90,1
Leistung indirekt	[kW]	13,4

Oberflächentemperaturen		Mittewert	Maximum
Kesseldecke	[°C]	33,6	42,2
Kesselmantel links	[°C]	29,8	31,2
Kesselmantel rechts	[°C]	27,1	34,0
Kesselmantel vorne	[°C]	28,0	29,3
Kesselmantel hinten	[°C]	32,7	42,0
Kesselboden	[°C]	42,5	48,3
Bedienungsgriff	[°C]	25,2	25,8
Tagesbehälter	[°C]	29,0	34,3
Förderrohr Außenmantel	[°C]	39,6	41,0

Kessel-Wärmeleistung		
Rücklauftemperatur	[°C]	59,5
Vorlauftemperatur	[°C]	69,9
Wasserdurchfluss	[m^3/h]	1,125
Leistung	[kW]	13,5
Wirkungsgrad direkt	[%]	91,0

Emissionswerte gemessen					**Staubmessung**				
					15:25 - 16:03	16:25 - 17:11	18:20 - 19:05	19:29 - 20:14	20:25 - 21:16
O_2	CO_2	CO	NO	C_xH_y	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]
[%]	[%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	20	15	16	13	13
13,7	6,4	230	42	4	O_2 in %				
					14,4	13,9	13,4	13,3	13,3
Emissionswerte bezogen auf 10 % O_2 nach EN 303-5									
		[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]
		431	129	10	32	22	24	19	19
Emissionswerte bezogen auf 13 % O_2									
		[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]	[mg/Nm^3]
		314	94	7	24	17	17	14	14
Emissionswerte bezogen auf den Energieinhalt des Brennstoffes									
		[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]	[mg/MJ]
		203	61	6	15	11	11	9	9



Anhang B

Anforderungen (Prüfung nach EN 303-5, Kap. 4) 5 Seiten

Kap.	Normanforderung	Erfüllt
4.1	**Allgemeine Anforderungen**	
	Der Heizkessel besteht aus formbeständigen, nichtbrennbaren Werkstoffen nach EN 13501-1 und ist so beschaffen dass	Ja
	a) er den beim bestimmungsgemäßen Betrieb auftretenden Beanspruchungen standhalten	
	b) der Wärmeträger (Wasser) nicht gefährlich erwärmt werden kann (≤110°C)	
	c) Gase nicht in gefährlicher Menge aus dem Kessel, der Beschickungseinrichtung oder dem Vorratsbehälter in den Aufstellraum oder in die Brennstoff-Förderleitung gelangen können	
	d) keine Flammen herausschlagen sowie keine Glut herausfallen kann	
	e) gefährliche Ansammlungen von zündfähigen Gasen im Brennraum und in den Heizgaszügen verhindert werden (>5% CO)	
	Brennbare Werkstoffe werden verwendet für Bauteile im Inneren von Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen und elektrische Ausrüstung. Steuer-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen und elektrische Ausrüstungensind derart angeordnet, dass die nicht übehitzt werden.	
	Die Werkstoffe für die druckbeanspruchten Bauteile entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Technik.	
	Der Kessel ist so konstruiert, dass er sicher hantiert werden kann.	
	Freiliegende Teile, die während dem Betrieb und bei einer Wartung zugänglich sind, besitzen keine scharfen Kanten und Ecken, die Bedienungs- und Wartungspersonal verletzen könnten	
	Motoren und Ventilatoren sind so befestigt, dass Geräusche und Vibrationen minimiert sind.	
4.2	**Bauanforderungen**	
4.2.1	**Fertigungsunterlagen**	
4.1.2.1	*Zeichnungen*	
	In den Zeichnungen für die Heizkessel und in dazugehörenden Unterlagen sind angegeben	Ja
	a) die festgelegten Werksstoffe	n.g
	b) die Schweißverfahren, die Nahtform (im Allgemeinen genügt das Symbol der Schweißnaht) und die Schweißzusatzwerkstoffe	n.g
	c) die maximal zulässige Betriebstemperatur in °C	Ja
	d) der maximal zulässige Betriebsüberdruck in bar	Ja
	e) der Prüfüberdruck in bar	Ja
	f) die Nenn-Wärmeleistung oder der Wärmeleistungsbereich für die einzelnen Kesselgrößen in kW	Ja
4.2.1.2	*Fertigungskontrollen*	
	Wurde nicht geprüft.	n.g
4.2.2.1	*Ausführen von Schweißarbeiten*	
	Kesselhersteller, die Schweißarbeiten durchführen, müssen die Anforderungen von EN 287-1 und EN ISO 9606-2 erfüllen.	n.g
4.1.3.2	*Schweißnähte und Schweißzusatzwerkstoffe*	
	Wurde nicht geprüft.	n.g

Kap.	Normanforderung	Erfüllt
4.2.2	**Heizkessel aus Stahl und solche aus Nichteisen-Metallen**	
4.2.2.3	*Stahlteile unter Druckbeanspruchung*	
	Die verwendete Stähle sind nach EN 10025-1 (Sorte S235JRG2).	H
4.2.2.4	*Mindest-Wanddicken*	
	Die in Tabelle 3 angegebenen Mindest-Wanddicken sind festgelegt unter Berücksichtigung 6 mm für feuer- und wasserberührte Wände des Füll- und Brennraumes 4 mm für Wände der Konvektionsheizflächen außerhalb des Brennraumes für runde Rohre der Konvektionsheizflächen außerhalb des Brennraumes für nur wasserberührte Wände	H
	Bei Heizkesseln, die aus einzelnen geometrisch gleichen Bauteilen (Gliedern) bestehen, muss die Festlegung der Mindest-Wanddicke für den ganzen Nennleistungsbereich der Heizkessel entsprechend den Anforderungen der individuellen Kesselglieder entsprechend der Tabelle 3 erfolgen.	n.z.
	Die Wanddickentoleranzen für Kohlenstoff-Stähle müssen innerhalb der in der EN 10029 angegebenen Werte liegen.	H
4.2.3	**Heizkessel aus Gusswerkstoffen**	
	Nicht zutreffend, weil der Kessel aus Stahl ist.	n.g
4.2.4	**Anforderungen an die Gestaltung**	
4.2.4.1	*Entlüftung des Wasserraumes*	
	Der Heizkessel bzw. seine Teile sind so gestaltet, dass wasserseitig eine vollständige Entlüftung möglich ist.	Ja
	Während der Prüfläufe wurde kein Siedegeräusch wahrgenommen.	Ja
4.2.4.2	*Reinigung der Heizflächen*	
	Durch eine genügende Zahl und zweckentsprechende Anordnung von Reinigungsöffnungen müssen die Heizflächen heizgasseitig zur Besichtigung und Reinigung durch chemische Mittel und Bürsten zugänglich sein.	Ja
	Spezialwerkzeuge (z. B. Spezialbürsten) sind nicht erforderlich.	Ja
4.2.4.3	*Erkennbarkeit der Flammen*	
	Eine Einrichtung, die eine Besichtigung der Flamme oder des Glutbettes ermöglicht, ist vorhanden.	Ja
4.2.4.4	*Wasserseitige Dichtheit*	
	Es gibt keine Löcher für Schrauben zur Befestigung von Teilen, die an vom Wasser durchströmten Räume münden.	Ja
4.2.4.5	*Austauschteile*	
	Für den Austausch von Teilen, die vom Betreiber selbst ausgewechselt werden können, sind Beschreibungen in der Bedienungsanleitung enthalten.	Ja
4.2.5.6	*Wasserseitige Anschlüsse*	
	Die Gewindestutzen entsprechen den internationalen Normen. Die Anschlüsse sind leicht zugänglich und erfüllen die jeweilige Funktion. Vor- und Rücklaufanschluß: G 1“ (mind. 20 mm)	Ja
	Ein Anschluß zum Füllen und Entleeren ist vorhanden. Die Größe des Anschlusses beträgt G ½“ (soll für Kessel mit Leistung bis 70 kW: G ½“)	Ja
4.2.4.7	*Anschlüsse für Regel- und Anzeigeeinrichtungen und Sicherheitstemperaturbegrenzer*	
	Der Kessel ist sowohl mit einer Temperaturmessung für die Regelung, als auch mit einem Sicherheitstemperaturbegrenzer ausgestattet.	Ja

n.z. ... nicht zutreffend, n.g. ... nicht geprüft, H .... Herstellerangabe

Kap.	Normanforderung	Erfüllt
	Die Tauchhülsen sind so angeordnet, dass eine unbeabsichtigte Positionsänderung der Temperatursensoren verhindert wird.	Ja
	Der Einbauort der Anschlüsse ist so festgelegt werden, dass die Kesselwassertemperatur hinreichend genau erfaßt wird.	Ja
4.2.4.8	*Wärmedämmung*	
	Die Wärmedämmung entspricht dem üblichen Standard.	Ja
4.2.4.9	*Wasserseitiger Widerstand des Heizkessels*	
	Der wasserseitige Widerstand ist für den Durchfluß, der der Nenn-Wärmeleistung entspricht, bei einer Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und Rücklaufanschluß des Kessels von 10 K und 20 K zu bestimmen. Das Ergebnis ist in mbar für die einzelnen Kesselgrößen anzugeben und muß mit den Herstellerangaben übereinstimmen (Kap. 10)	Ja
4.2.4.10	*Brennstoffvorratsbehälter*	
	Externer Vorratsbehälter für Pellets	Ja
4.2.4.11	*Füllraum*	
	Der Füllraum ist so gestaltet, dass ein einwandfreies Nachrutschen des Brennstoffs und die erforderliche Brenndauer sichergestellt sind	Ja
4.2.4.12	*Ascheraum*	
	Der Ascheraum hat ein Volumen von ca. 45 l und reicht für 12 Stunden Volllastbetrieb aus.	Ja
	Wenn Einrichtungen für einen selbsttätigen Asche- und Schlackeaustrag vorgesehen sind, gilt diese Anforderung als erfüllt	Ja
4.3	**Sicherheitsanforderungen**	
4.3.1	**Allgemeines**	
	Potenzielle Gefährdungen durch den Heizkessel einschließlich des Betriebs der Feuerung und einer Beschickungseinrichtung sind sowohl durch konstruktive Maßnahmen als auch durch die Verwendung von Sicherheitseinrichtungen zu verhindern. Bei möglichen Ausfällen der Sicherheitseinrichtung selbst muss die Sicherheit aufrechterhalten bleiben.	Ja
	Der Hersteller hat eine Risikobewertung nach EN ISO 12100 mit spezieller Berücksichtigung der Kesselausführung und des verwendeten Brennstoffs vorgenommen.	Ja
	Die Risikobewertung deckt die in 4.3.4 bis 4.3.9 angegebenen Elemente ab	Ja
4.3.2	**Handbeschickung**	
	Der Kessel ist für den Betrieb mit Holzpellets kontruiert.	n.z.
4.3.3	**Sicherheit gegen Rückbrand für automatische Heizkessel**	
4.3.3.1	*Allgemeines*	
	Automatische Beschickungssysteme müssen so gestaltet sein, dass ein Rückbrand verhindert wird	Ja
4.3.3.2	*Temperaturleitung*	
	Die Beschicknugseirichtung befindet sich außerhalb des Kesselkörpers, so dass ein natürlich belüfteter Zwischenraum entsteht. Die Oberflächentemperatur der Beschickungseinrichtung (ohne jegliche Isolation) und in einer Anstand von 15 cm erreichte während der heiztechnischen Prüfung folgende maximale Werte:	Ja

		Volllast	Teillast
Förderrohr Außenmantel	[°C]	40,8	41,0
Tagesbehälter	[°C]	32,2	34,3
Raumtemperatur	[°C]	22,8	23,9

Kap.	Normanforderung	Erfüllt
4.3.3.3	*Rückströmung von zündfähigen Verbrennungsprodukten in die Brennstoffzuführung oder in den integrierten Vorratsbehälter*	
	Signifikante Mengen an Verbrennungsprodukten, die zündfähige Konzentrationen oder kritische Energiemengen zur Entzündung von Holz (wie z. B. Funken oder heiße Gase) beinhalten, werden durch die Anwendung einer gerichteten Strömung verhindert. Der Abgasventilator sorgt für einen stabilen Unterdruck im Kessel. Weiters gelangt der Brennstoff über eine Steigschnecke in Verbindung mit einer Brennstoffrutsche in die Brennkammer (siehe Gefahrenanalyse Pkt. 4 und 5). Während der Heiztechnische Prüfung wurde eine CO Konzentration von ca. 20 ppm gemessen, wobei ein Wert von 120 ppm CO als Maximum beim Ausfall des Abgasventilators festgestellt wurde.	Ja
4.3.3.4	*Brandausbreitung in die Brennstoffzuführung oder in den integrierten Vorratsbehälter*	
	Maßnahmen sie Pkt. 4.3.3.3	Ja
4.3.3.5	*Alternativer Nachweis der Sicherheit gegen Rückbrand*	
	Alternative Nachweise sind nicht notwendig	n.z.
4.3.4	**Sicherheit gegen Brennstoffüberfüllung oder Unterbrechung der Brennstoffzufuhr**	
	Der Betrieb des Kessels in der Startphase und im kontinuierlichen Betrieb mit einer auf maximale Kapazität eingestellten Beschickungseinrichtung oder bei einer Unterbrechung der Beschickungseinrichtung darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen.	Ja
	Der Heizkessel muss mit einer Sicherheitseinrichtung zur Unterbrechung der Brennstoffversorgung ausgestattet sein, wenn die Verbrennung im Brennraum unvollständig ist oder nicht vorhanden ist.	
	Die Prüfung auf Unterbrechung der Brennstoffzufuhr nach 5.16.2 kann entfallen, wenn eine Sicherheitseinrichtung, Sicherheitsklasse B oder C nach 4.3.1 verwendet wird.	
	In der Zündphase muss bei unzureichender oder nicht vorhandener Verbrennung eine Sicherheitseinrichtung die Brennstoffzufuhr unterbrechen, wenn eine für die Brenneranlauffunktion vom Hersteller angegebene Sicherheitszeit überschritten wird. Ein Ausfall der Sicherheitseinrichtung zur Ermittlung einer nicht ausreichenden Verbrennung darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen	
4.3.5	**Sicherheit gegen Verbrennungsluftmangel oder unvollständiger Verbrennung**	
	Siehe Bericht, Kap. 11.2 Ausfall des Abgasventilaators Die max. CO-Konzentration im Kessel (gemesse im Fang) erreichte 1,5 Vol -%.	Ja
4.3.6	**Oberflächentemperaturen**	
	Die Oberflächentemperatur an der Außenseite des Heizkessels (inklusive Boden und Kesseltüren) wurden während der heiztechnischen Prüfung kontinuierlich gemessen. Die maximal gemesene Oberfläcentemperaturen sind in folgende Tabelle zusammengefaßt.	Ja

		Volllast	Teillast
Kesseldecke	[°C]	47,2	42,2
Kesselmantel links	[°C]	31,3	31,2
Kesselmantel rechts	[°C]	28,2	34,0
Kesselmantel vorne	[°C]	38,3	29,3
Kesselmantel hinten	[°C]	51,6	42,0
Kesselboden	[°C]	58,5	48,3
Raumtemperatur	[°C]	22,8	23,9

Grenzwert: 60 K über Raumtemperatur

Der Kessel wird nur auf einen nicht brennbaren Boden aufgestellt.

Kap.	Normanforderung	Erfüllt
	<table><tr><td></td><td></td><td>Volllast 1</td><td>Volllast 2</td></tr><tr><td>Bedienungsgriff</td><td>[°C]</td><td>24,7</td><td>25,8</td></tr><tr><td>Raumtemperatur</td><td>[°C]</td><td>22,8</td><td>23,9</td></tr></table> Grenzwert: 35 K über Raumtemperatur bei Metallen und gleichwertigen Stoffen	Ja
4.3.7	**Heizgasseitige Dichtheit**	
	Im Brennraum herrscht Unterdruck.	n.z.
4.3.8	**Temperatur-Regel- und –Begrenzungseinrichtungen**	
4.3.8.1	*Allgemeines*	
	Die erforderliche Ausrüstung wird vom Kesselhersteller mitgeliefert .	Ja
4.3.8.2	*Temperaturregel- und Temperaturbegrenzungseinrichtungen für offene Heizungsanlagen*	
	Der Heizkessel „Pelling 50 ECO“ st für geschlossenen Anlagen geeignet.	n.z.
4.3.8.3	*Temperaturregel- und Temperaturbegrenzungseinrichtungen für geschlossene Heizungsanlagen*	
	Für den Einsatz in thermostatisch abgesicherten Heizungsanlagen muß das Feuerungssystem entweder schnell oder teilweise abschaltbar sein oder/und die vom Heizunssystem nicht abgenommene Wärme bzw. die Restwärmeleistung muß über einen Sicherheitswärmetauscher oder andere gleichwertige Einrichtungen zuverlässig abgeführt werden können. Dementsprechend sind folgende Ausrüstungsvarianten entsprechend den Anforderungen nach EN 12828 zu unterscheiden:	Ja
	a) das Feuerungssystem ist schnell abschaltbar; die erforderliche Ausrüstung besteht aus: • einem Temperaturregler; • einem Sicherheitstemperaturbegrenzer;	Ja
	b) das Feuerungssystem ist teilweise abschaltbar	n.z
	c) das Feuerungssystem ist nicht abschaltbar und die Nenn-Wärmeleistung <100 kW	n.z
4.3.8.4	*Einrichtungen zur Abfuhr überschüssiger Wärme*	
	Eine Einriichtung ur Abfuhr überschüssiger Wärme ist nicht vorhanden	n.z.
4.3.9	**Zubehör für den Heizkessel**	
4.3.9.1	*Allgemeines*	
	Wenn der Heizkessel werksseitig mit zusätzlichen Armaturen ausgerüstet ist und wenn deren Wartung für die ordnungsgemäße Funktion und Sicherheit erforderlich ist, sollte diese leicht, ohne wesentliche Demontagen, ausgeführt werden können	n.z.
4.3.9.2	*Elektrische Sicherheit*	
	Die elektrische Sicherheit des Heizkessels und der Schnittstellen (z. B. Stecker) zwischen Regeleinrichtungen müssen den Anforderungen der EN 60335-2-102 entsprechen	n.g
4.3.9.3	*Elektromagnetische Verträglichkeit*	
	Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit müssen entsprechend EN 61000-6-2 und EN 61000-6-3 eingehalten werden.	n.g.