



ungsdatum: 6. Juni 2011
bericht umfasst 14 Seiten.

tgm

Staatliche Versuchsanstalt

Heizung und Lüftung

FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY
HEATING AND VENTILATION

Prüfbericht TGM – VA HL 7897

Emissions- und Leistungsmessung
am Festbrennstoffkessel
TKP 25

aggeber: Topling D.o.o
hrift: BiH – 78430 Prnjavor, Magistralni put bb
ag eingelangt: 2010-11-29
nen des Auftrages: Ing. Thomas Grill/Strebel / Goran Mrazic
guteingang: 2011-01-27 / V27-59
zeitraum: Jänner/Februar 2011 und April 2011
Zahl: 319/1/11



1. ALLGEMEINES und VORBEMERKUNG

Von der Firma

Topling D.o.o

BiH – 78430 Prnjavor, Magistralni put bb

wurden Leistungs- und Emissionsmessungen für den Festbrennstoffkessel mit der Bezeichnung

TKP 25

gemäß der Vorschriften der EN 303-5:1999

für den Brennstoff

Koks

beauftragt.

Die messtechnische Prüfung erfolgte am Prüfstand der Versuchsanstalt des TGM.

2. BEISTELLUNGEN

Von der Firma wurden zur Prüfung beigelegt:

Festbrennstoffkessel TKP 25

Technische Anweisung für die Montage, für den Gebrauch und für die Instandhaltung des Wärmeleitungskessels (deutsch, ohne Versionsangabe)

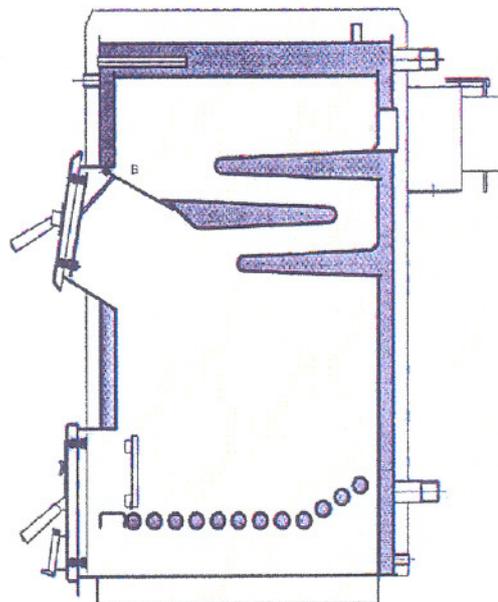
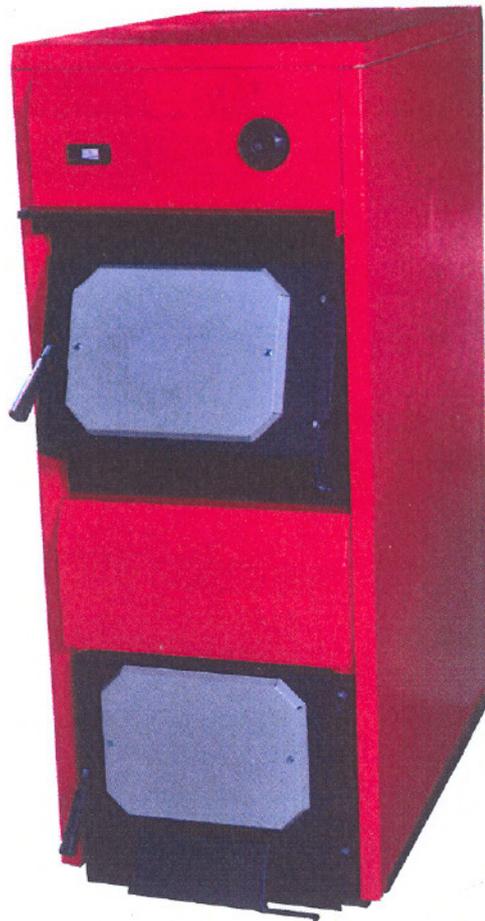
Übersichtszeichnung

Nachweise über einzelne Bauteile

3. KURZBESCHREIBUNG des HEIZKESSELS

Der Festbrennstoffkessel TKP 25 der Firma Topling D.o.o. mit einer Nennwärmeleistung von 25 kW ist für die Verbrennung von Festbrennstoffen konzipiert und nach Angaben des Unternehmens für Braunkohle geprüft. Er besteht aus einer Stahlblechkonstruktion: Eine an der Vorderseite befindliche Fülltüre ermöglicht das Befüllen mit Brennstoff, die dahinterliegende Absperrklappe soll beim Öffnen starke Rauchentwicklung nach außen verhindern. Der Füllraum ist quaderförmig ausgeführt, seitlich durch Schamotte und nach unten hin mit einem Gussrost abgeschlossen. Die Luftzufuhr erfolgt über eine, in der darunter angeordneten Brennraumtür integrierte, Luftklappe. Das Rauchgas wird zwecks verbesserter Wärmeabgabe zweifach umgelenkt. Die Entfernung der Asche erfolgt manuell über die untenliegende Aschentüre. Reinigungszubehör ist im Lieferumfang enthalten.

Foto/Schnittbild des Kessels





4. HAUPTDATEN

		TOP 25
Brennstoff		Koks
Baujahr		2010
Nennwärmeleistung	kW	25
Wasserinhalt	l	97
Breite	mm	513
Tiefe	mm	1181
Höhe	mm	1250
Gesamtgewicht	kg	362

5. PRÜFEINRICHTUNG

Der Prüfstand der Versuchsanstalt ist ein nach den einschlägigen Regeln für Zentralheizungskessel (ÖNORM EN 303-5) gestalteter Prüfstand mit Abbrandwaage. Zur Erläuterung der eingesetzten Messtechnik folgende Auflistung.

- Wasserleistungsprüfungals Kaltwasserprüfstand mit Durchflussmesser (Fabr.: Rosemount Model 8732 C) und Temperaturfühler PT 100
- FestbrennstoffwaageFabr. Gassner GmbH mit elektronischer Auswertung, 200-1200 kg, Auflösung auf 20 g.
- CO₂.....Uras 14, Infrarotanalysatormodul (Nichtdispersive Infrarotabsorption im Wellenlängenbereich 2,5 bis 8 µm), Fabr. Hartmann & Braun, Messbereich 20 %Vol., Auflösung 0,1 %Vol. kombiniert mit
- O₂.....Magnos 16 Analysatormodul (paramagnetisches Verhalten von Sauerstoff) Fabr. Hartmann & Braun, Messbereich 25 %Vol., Auflösung 0,1 %Vol. beide Messgeräte in Verbindung mit einem Messgaskühler Hartmann & Braun, enthalten im modularen Prozessanalysesystem Advance Optima
- CO.....Mikroprozessorgesteuerter Gasanalysator; Fabr. Rosemount, Modell BINOS 100 2M; Messbereich 0 - 400 ppm, 0 - 2 %; Signal 4 - 20 mA, 2 - 10 V; SN: 130251170262
- C_xH_y.....FID Fabr. Messer Griesheim, Modell VE7 mit beheizter Abgassonde, Fab. Messer Griesheim, Messbereich 10, 100, 1000, 10000, 100000 ppm, Auflösung 1/100 des Messbereiches analog
- NO_x.....Chemilumineszenz-Messgerät, Fabr. Rosemount, Modell 951 A in Verbindung mit beheizter Abgassonde und nachgeschaltetem Messgaskühler, Messbereich 10, 100, 250, 1000 ppm, Auflösung 1/100 des Messbereiches, analog

Anmerkung: Alle Gasemissionsmessgeräte kalibriert mittels Kalibriergasen der Fa. Messer Griesheim vor und nach jeder Messung



Staub	gravimetrisch, Fab. Ströhlein 4 m ³ , in Verbindung mit Analysenwaage und Trockenschrank, Staubfilterung mit Quarzwolle (Gasuhr, Druck, Temperatur); Rauchgasgeschwindigkeit bestimmt mit Prandtl-Rohr, händische Bedienung zur Anpassung der Absauggeschwindigkeit
Zug.....	Druckdifferenzsensor, Transmitter, Typ DDH mit Messbereich 100 Pa, Zusanpassung automatisch mit drehzahlgeregeltem Saugzugventilator im Abgasfang.
Wasserdruck.....	Manometer
Temperaturen.....	NiCrNi-Thermoelemente für Wassermessungen PT 100 Temperaturfühler

Die für die Versuche verwendeten Brennstoffe wurden im Labor mittels einer Analysenwaage und Trockenschrank auf ihren Wassergehalt untersucht. Eine Elementaranalyse wurde nicht durchgeführt und wurde daher der Auswertung eine Brennstoff-Elementaranalyse für Scheitholz Buche zugrundegelegt. Die Datenübertragung in den Computer erfolgte mit der Hardware Fieldpoint mit Hilfe einer, auf Basis des Programmpaketes Labview, entwickelten Software.

6. BAUANFORDERUNGEN

6.4.1 Allgemeines

Die Kessel sind zum Abbrand von Festbrennstoffen vorgesehen und mit Koks wurden die Prüfungen der Nenn- und Teillast durchgeführt. Die Oberflächen sind so gestaltet, dass sie leicht zu reinigen sind und keine Verletzungsgefahr besteht.

Gemäß der Anforderungen

6.4.2 Austauschbarkeit

Für den Kessel wurden keine Fertigungszeichnungen vorgelegt. Die Austauschbarkeit der einzelnen Bauteile ist, soweit dies vorgesehen ist, allerdings nach Unternehmensausagen gegeben.

Eingeschränkt gemäß der Anforderungen

6.4.3 Rosteinrichtung, Entaschungseinrichtung

Die Entfernung der Asche aus dem Aschenraum erfolgt manuell.

Gemäß der Anforderungen

6.4.4 Heizgaszüge und Zugänglichkeit

Zur Reinigung der Rauchgaszüge ist an der Rückseite der Kessel eine Öffnung angeordnet.

Gemäß der Anforderungen

6.4.5 Türen, Klappen, Schieber und Bedienungseinrichtungen

Die Türen, die Brennkammern und Deckel entsprechen einfachen Anforderungen (vgl. Angaben zur Rauchgasklappe hinter der Fülltüre).

Eingeschränkt gemäß der Anforderungen



6.4.6 Anschlüsse

6.4.6.1 Abgasstutzen

Durchmesser und Überschublängen entsprechen.

Gemäß der Anforderungen

6.4.6.2 Anschlüsse Wasser

Alle erforderlichen Anschlüsse waren vorhanden und entsprachen weitgehend im konstruktiven Einbau.

6.4.6.3 Funktionsüberprüfung der Einrichtung zur Abfuhr überschüssiger Wärme

Der Heizkessel wurde mit max. Nennwärmeleistung betrieben und der Wasserdurchfluss gestoppt, d.h. es erfolgte keine Leistungsabnahme durch den Wärmetauscher (Pumpe wegen Temperaturmessung in Betrieb). Die thermische Ablaufsicherung wurde mit der Kaltwasserzuleitung (Leitungsdruck) und das andere Ende mit dem Ablauf verbunden. Die thermische Ablaufsicherung öffnete bei einer Kesselvorlauftemperatur von 109,3 °C (T_{vmax} = 109,8 °C) und hielt anschließend die Kesseltemperatur konstant auf ~ 103 °C.

Der Kessel verfügt über keine zusätzlichen sicherheitstechnischen Einbauten.

6.4.7 Werkstoffe und Lackierung

6.4.7.1 Stähle

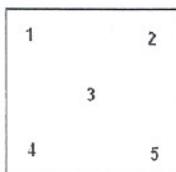
Es werden geeignete Stahlbleche und Stahlrohre verwendet. Die Mindestwandstärken werden nicht unterschritten. Als Schweißverfahren wird E-Schutzgasschweißung wie auch Elektrodenschweißung angewendet, jeweils unter Beachtung der Eignung des Elektrodenmaterials.

Gemäß der Anforderungen

6.4.7.2 Wärmedämmung, Abdichtungen und Ausmauerungen

Die Wärmedämmung wurde durch Mineralfasermatten mit einer Dicke von 20 mm realisiert.

Folgende Oberflächentemperaturen wurden gemessen:



5 Messpunkte je Fläche bzw. Teilfläche [°C]

Fläche A	Kesselfront	Fläche E	Seitenwand links
Fläche B	Brennraumtür oben	Fläche F	Oberseite
Fläche C	Brennraumtür unten	Fläche G	Boden
Fläche D	Seitenwand rechts	Fläche H	Rückwand



A1	34,2	C1	98,4	E1	30,1	G1	55,8
A2	34,9	C2	99,2	E2	29,3	G2	56,2
A3	62,3	C3	92,4	E3	28,5	G3	60,1
A4	37,1	C4	95,1	E4	27,8	G4	56,3
A5	36,9	C5	86,2	E5	28,3	G5	55,9
B1	84,2	D1	29,9	F1	33,8	H1	33,8
B2	83,9	D2	27,8	F2	34,1	H2	34,1
B3	83,8	D3	27,5	F3	34,3	H3	34,3
B4	80,3	D4	26,9	F4	33,1	H4	33,1
B5	82,1	D5	27,4	F5	33,4	H5	33,4
Türgriff oben			37,9	Türgriff unten			36,8

Gemäß der Anforderungen

6.4.7.3 Oberflächenschutz

Durch entsprechende Verarbeitung, Rostschutz und Lackierung ist der notwendige Schutz gegen Rost vorhanden.

Gemäß der Anforderungen

6.4.8 Inhalte und Flächenwerte

Es wurden keine Berechnungen seitens des Herstellers übergeben.

6.4.9 Herstellung

Die Herstellung der Kesselkörper erfolgt von der Firma Topling.

6.4.10 Elektrische Einrichtungen

unzutreffend

6.4.11 Typenschild, Bedienungs- und Montageanleitung, techn. Informationen

Das Typenschild und die Bedienungsanleitung wurden als Entwurf vorgelegt und enthalten die erforderlichen Daten.

Entsprechend der Anforderungen



7. HEIZTECHNISCHE PRÜFUNGEN

7.1. Brennstoff

	Dim.	Messwert	
Art	-		Koks
Analysedaten			
c	m%	*	87,58
h	m%	*	0,94
o	m%	*	3,09
n	m%	*	1,49
s	m%	*	0,61
a	m%		6,17
w	m%	*	0,12
Heizwert	MJ/kg	*	31,700

7.2. Versuchsbedingungen

	Dim. Messwert	TKP 25 Nennleistung Versuch 1	TKP 25 Nennleistung Versuch 2
Beginn	h:min *	10:36	11:30
Versuchsdauer	min	243	275
Umgebungstemperatur	°C *	21,2	20,5
Luftdruck	mbar *	994	996

7.3. Zugeführte Wärme

Versuchsbezeichnung		Messwert	1	2
Brennstoffmenge	kg	*	11,8	15,1
Stündliche Brennstoffmenge	kg/h		2,92	3,30
Wärmemenge Q_B	kW		25,7	29,1



7.4. Nutzbar gemachte Wärme am Kessel

	Dim.	Messwert	1	2
Mittlere Vorlauftemperatur	°C	*	75,1	81,8
Mittlere Rücklauftemperatur	°C	*	61,2	68,0
Temperaturdifferenz (Vorlauf-Rücklauf)	°C		13,9	13,8
Mittlerer Wasserdurchfluss	l/min	*	5,06	5,05
Wärmeleistung Q_N	kW		22,7	25,0

7.5. Wirkungsgrad und Emissionen

	Dim.	Messwert	1	2
Zug im Abgasrohr	Pa	*	17,6	18,8
Abgasmassenstrom	g/s	*	15,7	14,1
Mittlere Abgastemperatur	°C	*	269,7	290,5
Max/min-Wert	°C	*	354,0 / 162,5	363,4 / 171,3
CO ₂ -Gehalt der Abgase	Vol%	*	8,5	9,9
O ₂ -Gehalt der Abgase	Vol%	*	12,4	11,3
CO-Gehalt der Abgase	ppm	*	1448	1608

7.6. Staubmessungen

7.6.1. TKP 25, Nennlast, Versuch 1

	Dim.	Messwert	1	2
Absaugbeginn	hh:mm	*	10:28	12:28
Absaugdauer	Min	*	30	30
O ₂ -Gehalt	Vol%	*	10,5	12,8
Staub, 13 % O ₂	mg/Nm ³		57	7

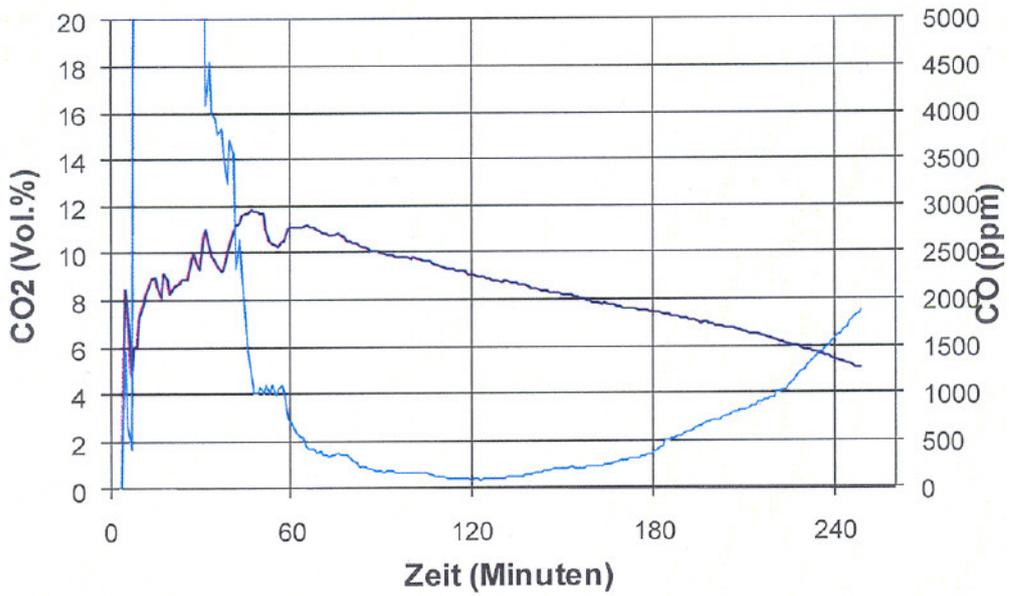
7.6.2. TKP 25, Nennlast, Versuch 2

	Dim.	Messwert	1	2
Absaugbeginn	hh:mm	*	11:43	13:43
Absaugdauer	min	*	30	30
O ₂ -Gehalt	Vol%	*	9,8	10,8
Staub, 13 % O ₂	mg/Nm ³		54	7

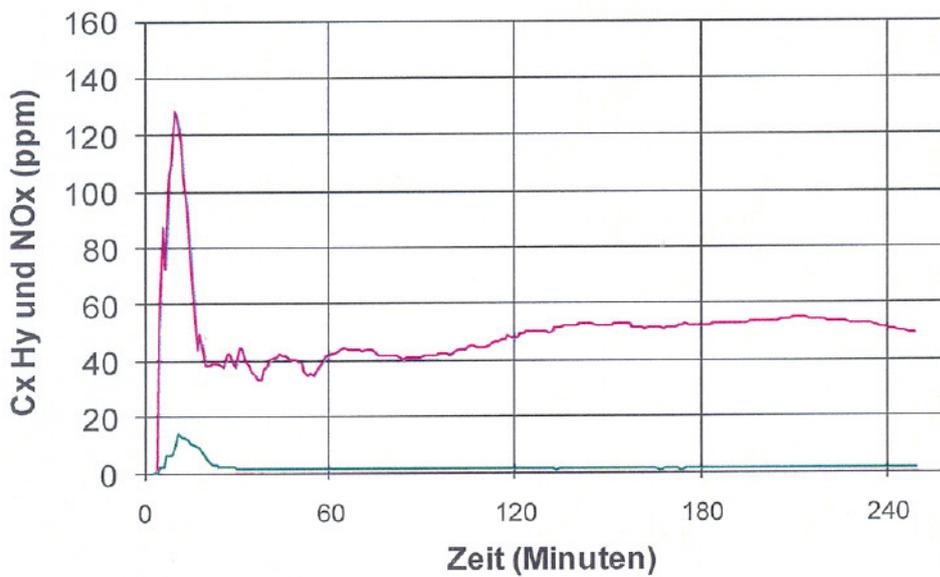


7.7. Graphische Darstellung der Messergebnisse

Nennleistung 1

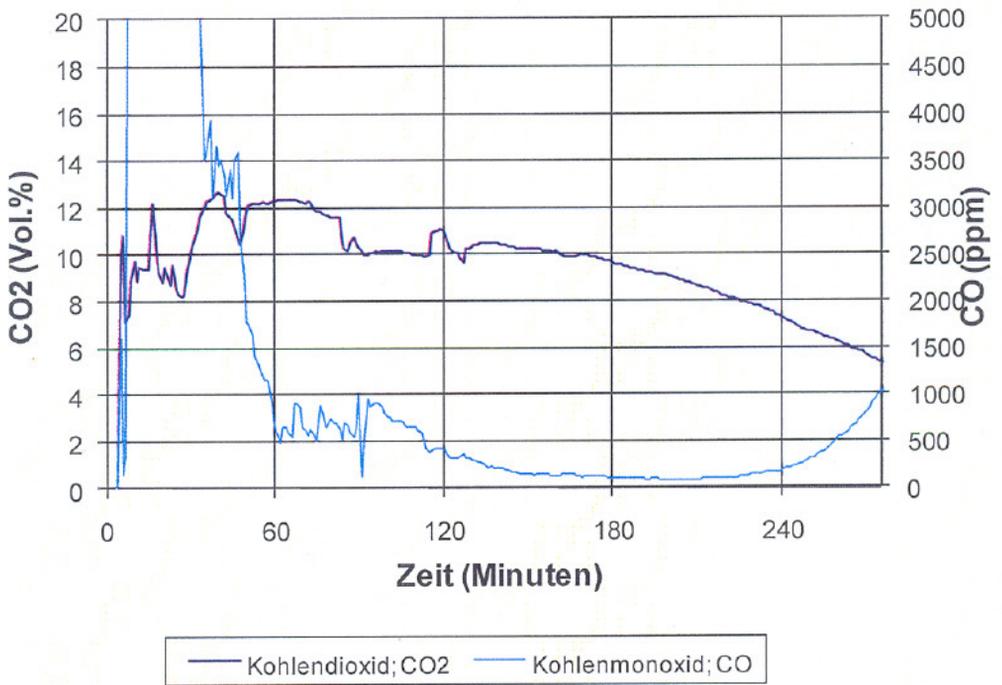


Nennleistung 1

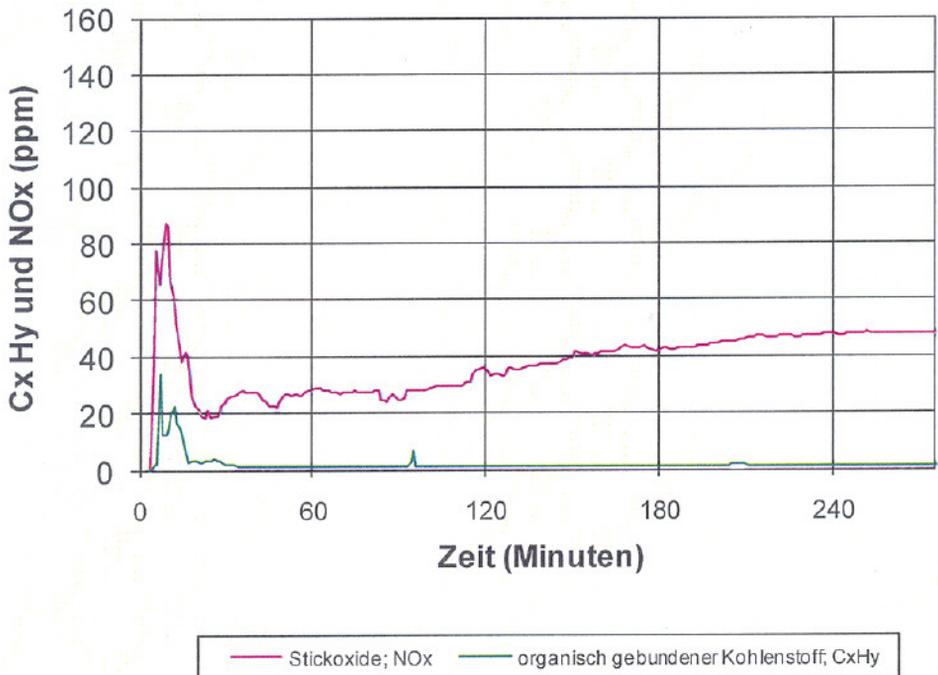




Nennleistung 2



Nennleistung 2





8. ZUSAMMENFASSUNG

Gemäß der Vereinbarung mit der Zertifizierungsstelle im BMFWA wird in Übereinstimmung mit dem Akkreditierungsgesetz folgende zusammenfassende Kurzbeurteilung erstellt:

Der einer Prüfung des Emissions- und Leistungsverhaltens unterzogene Festbrennstoffkessel mit der Bezeichnung

TKP 25

von der Firma

Topling D.o.o

BiH – 78430 Prnjavor, Magistralni put bb

entspricht in den überprüften Punkte den Anforderungen der EN 303-5, und den Art. 15a B-VG über „Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungsanlagen“ und Art. 15a B-VG über „Einsparung von Energie“

für den Brennstoff

Koks.

8.1. Prüfung der Anforderungen gem. EN 303-5

Geforderte Emissionsgrenzwerte für Kesselklasse 3, bezogen auf trockenes Abgas, 10 % O₂, 0°C, 1013 mbar für Koks

CO	mg/m ³	≤ 5000
OGC	mg/m ³	≤ 150
Staub	mg/m ³	≤ 125
Wirkungsgrad	%	75,4 % für 25 kW

Messgröße	Einheit	TKP 25 Nennlast 1	TKP 25 Nennlast 1	Anforderung
CO	mg/m ³	2307	2286	erfüllt
OGC	mg/m ³	3	3	erfüllt
Staub	mg/m ³	44	41	erfüllt
Wirkungsgrad	%	88,4	85,8	erfüllt



Der vorliegende Bericht

umfasst 14 Seiten.

Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. Dr. P. Buchtela-Boskovsky

Wien, am 6. Juni 2011



Dipl.-Ing. Dr. Patricia Buchtela-Boskovsky
Zeichnungsberechtigte

Ing. Robert Timmelmayer
Leiter

Dipl.-Ing. Karl Reischer
Direktor

Akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle
gemäß Bescheid BMwA 92714/589-IX/2/97
und gemäß Bescheid OIB-190-001/99-054



1. Die Prüfergebnisse in dieser schriftlichen Ausfertigung beziehen sich ausschließlich auf den beschriebenen Prüfgegenstand.
2. Die dem Auftraggeber zurückgestellten Unterlagen und Materialien sind, soweit erforderlich und möglich, durch die Versuchsanstalt gekennzeichnet.
3. Mitteilungen über den Inhalt dieser schriftlichen Ausfertigung dritten Personen gegenüber werden nur bei Vorliegen einer schriftlichen Genehmigung des Auftraggebers gemacht.
4. Auszugsweise Wiedergabe dieser schriftlichen Ausfertigung bedarf der schriftlichen Genehmigung der Versuchsanstalt



HÖHERE TECHNISCHE BUNDES-LEHR- UND VERSUCHSANSTALT WIEN XX
Technologisches Gewerbemuseum
A-1200 Wien, Wexstraße 19-23
Direktor: Dipl.-Ing. Karl Reischer

STAATLICHE VERSUCHSANSTALT - TGM
HEIZUNG UND LÜFTUNG



Akkreditierte Prüf- und Überwachungsstelle
gemäß Bescheid BMWA 92714/589-IX/2/97

Post- und Lieferanschrift: A-1200 Wien, Wexstraße 19-23
Telefon: ++43 1 33 126 DW 422, Sekretariat DW 410
Fax: ++43 1 33 126 DW 610
e-mail: vahl@tgm.ac.at

Bankverbindung: Postscheck-Konto Nr. 5030.855; BLZ: 60000
IBAN: AT92 6000 0000 0503 0855 BIC: OPSKATWW

Leiter: Ing. R. Timmelmayer
Stellvertretende Leiterin: Dipl.-Ing. Dr. P. Buchtela-Boskovsky
Zeichnungsberechtigte: Dipl.-Ing. Dr. P. Buchtela-Boskovsky
Ing. R. Timmelmayer
Qualitätsbeauftragter: Ing. R. Pfaffel
Sekretariat: I. Hammerbacher

Tätigkeitsbereich:

Untersuchung von Heizgeräten und Zentralheizungsanlagen aller Art, Normprüfung von Heizkesseln, Prüfung von Gasgeräten und von Erzeugnissen für die Wasserversorgung zur Erlangung der ÖVGW-Qualitätsmarke, EG-Baumusterprüfung nach der Gasgerätesicherheitsverordnung (GSV), Überprüfung von Klima-, Lüftungs- und Trocknungsanlagen, Wärmebedarfsrechnungen, Wärmebilanzen, Raumluftanalysen, Untersuchung von lufttechnischen Geräten aller Art.