



Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Bericht

über die

Prüfung eines Heizkessels nach DIN EN 303-5

Prüfbericht C Prüfung der heiztechnischen Anforderungen

Prüfstelle TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Feuerungs- und Wärmetechnik
Prüfbereich Wärmetechnik

Datum: 2020-02-12

Unsere Zeichen:
IS-TAF-MUC/ba

Bericht Nr. H-C1 1517-00/20
Auftragsnr. 3173428

Prüfgegenstand Heizkessel für feste Brennstoffe

Typ TRIPLEX

Dokument:
HC115170020.doc

Seite 1

Baugröße/
Ausführung TRIPLEX 1000-K

Das Dokument besteht aus
11 Seiten

Brennstoff: Stückholz A

Brennstoff-
Zuführung: manuell

Verbrennungs-
luftversorgung: raumluftabhängig

Auftraggeber Kaukora OY
Tuotekatu 11
FIN-2120 Raisio

Die auszugsweise Wieder-
gabe des Dokumentes und
die Verwendung zu Werbe-
zwecken bedürfen der schrift-
lichen Genehmigung der TÜV
SÜD Industrie Service GmbH.

Auftragsumfang Beurteilung des Heizkessels hinsichtlich der
Erfüllung der heiztechnischen Anforderungen bei
Nennwärmeleistung in Anlehnung an DIN EN 303-5
als Teilprüfung

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegen-
stände.

Sachbearbeiter M.Eng. Anatolij Babanow

Zeitraum der Prüfung November 2019 bis Februar 2020

Prüfgrundlagen DIN EN 303-5:2012-10,
Abschnitte 4.4, 5.7, 5.8





1 Zusammenfassung

Auftraggeber	Kaukora OY, Tuotekatu 11, FIN-2120 Raisio
Herstellwerk	Kaukora OY, Tuotekatu 11, FIN-2120 Raisio
Bauart	Heizkessel aus Stahl in Anlehnung an DIN EN 303-5 für raumluftabhängigen Betrieb für den Brennstoff Stückholz
Betriebsweise:	Betrieb mit Nennwärmeleistung
Abbrandprinzip:	Vergasung und Verbrennung, unterer Abbrand
Brennstoffbeschickung:	manuell
Rostausführung:	herausnehmbarer Planrost
Entaschung:	manuell
Einbauten:	ein Wärmetauscher mit Turbulatoren im Abgaszug, Katalysator
Typbezeichnung	TRIPLEX
Baugröße	TRIPLEX 1000-K

Kenndaten des Heizkessels (Angaben gemäß Hersteller)

lfd. Nr.	Ausführungen	Nennwärmeleistungsbereich kW	Brennstoffe -	max. Abgastemp. °C
1	TRIPLEX 1000-K	20	A	240

A: Stückholz B: Hackgut C1: Presslinge D: Sägespäne

Bestimmungsland	alle Länder der Europäischen Union und Schweiz
Kesselklasse	4
max. zulässige Vorlauftemperatur	90 °C
max. zul. Betriebsüberdruck	3 bar
notwendiger Förderdruck Abgas	17 Pa (Herstellerangabe)
elektrische Anschluss Daten	230/400V, 50 Hz



Die Prüfung wurde auf einem Prüfstand nach Bild A.1 der DIN EN 304:2018-02 im Prüflaboratorium der TÜV SÜD Industrie Service GmbH in München durchgeführt. Die Randbedingungen der Prüfung, die Ergebnisse und deren Bewertung sind im Abschnitt 7 dargestellt.

Die heiztechnischen Anforderungen der **Kesselklasse 4** nach Abschnitt 4.4 der DIN EN 303-5:2012-10 sowie den Zusatzanforderungen für die Bestimmungsländer AT, DK, DE, und CH gemäß Anhang C, Abschnitte C.2, C.4, C.5 und C.6 der DIN EN 303-5:2012-10 werden bei Nennwärmeleistung erfüllt.

Der Nachweis der Zusatzanforderungen für das Bestimmungsland UK gemäß Anhang C, Abschnitt C.7 der DIN EN 303-5:2012-10 war nicht Gegenstand des Prüfauftrags und ist im Bedarfsfall gesondert zu erbringen.

Feuerungs- und Wärmetechnik
Prüfbereich Wärmetechnik

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Steiglechner', written over a light blue horizontal line.

Johannes Steiglechner
Leiter
Feuerungs- und Wärmetechnik



2 Zweck der Prüfung

Der Hersteller beauftragt die heiztechnische Prüfung des Heizkessels Typ TRIPLEX 1000 für den Brennstoff Stückholz A bei Nennwärmeleistung.

3 Grundlage der Prüfung

DIN EN 303-5:2012-10 Heizkessel - Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW
Abschnitt 4.4, 5.7, 5.8

4 Prüfunterlagen

/P1/ Prüfbericht Nr. KK.96-172 vom 1997-07-16

/P2/ Prüfbericht Nr. A 00-324 vom 2000-04-05

/P3/ Ergänzung vom 14.02.2002 zum Prüfbericht Nr. A 00-324 vom 2000-04-05

/P4/ Prüfbericht Nr. H-G 1118-00 04 vom 2004-05-04



5 Beschreibung des Heizkessels

5.1	Bauform	<ul style="list-style-type: none"> - Wechselbrandheizkessel aus Stahl mit zwei Feuerräumen - zwei separate Brennkammern für naturbelassenes stückiges Holz und Öl/Gas mittels Gebläsebrenner - Wandstärke des Feuerraums von 5 mm und der Kesselwandung von 3 mm - Keramische Auskleidung des Feuerraums auf der stückholzbefeuerten Kesselseite
5.2	Betriebsweise	<ul style="list-style-type: none"> - Gebläsebrenner bis Kesseltemperatur von 60 °C - Stückholzfeuerung bis max. Kesseltemperatur 95 °C, unterer Abbrand - Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Wärmebereitstellung über eine E-Heizpatrone
5.3	Ausrüstungsteile	In diesem Bericht sind die für den Betrieb mit Stückholz relevanten Ausrüstungsteile dokumentiert. Die Ausrüstungsteile der Brenner- und der elektrischen Seite sind nicht Bestand der Prüfung.
5.3.1	Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> - festverdrahtet
5.3.1.1	Kesselwassertemperatur	<ul style="list-style-type: none"> - Anzeige über ein Thermometer <ul style="list-style-type: none"> o Hersteller: Imit Control System o Typ: 010236 o Messbereich: 0 - 120 °C o Kapillarenlänge: 1000 mm
5.3.1.2	Abgaszug	<ul style="list-style-type: none"> - Der Wechselbrandheizkessel besteht aus zwei Feuerräumen, die voneinander getrennte Heizgaszüge haben. Diese Heizgaszüge münden in einem gemeinsamen Abgaszug und Abgasanschluss
5.3.1.3	Feuerraum	<ul style="list-style-type: none"> - Feuerraum aus Stahl mit integrierter Brennschale
5.3.2	Brennstoffversorgung / Brennstoffbeschickung	<ul style="list-style-type: none"> - manuelle Beschickung für den Betrieb mit Stückholz



5.3.3	Anlagendruck	<ul style="list-style-type: none"> - Manometer <ul style="list-style-type: none"> o Hersteller: Fantini Cosmi o Typ: 3A20-70025-00A
5.3.4	Wärmetauscher	<ul style="list-style-type: none"> - Cu-Rippenrohrwärmetauscher mit Turbulatoren im Abgaszug
5.3.5	Katalysator	<ul style="list-style-type: none"> - Bei Abgastemperaturen über 200 °C wird der Katalysator eingeschaltet, indem man diesen von Hand über ein Gestänge in die hintere Position drückt <ul style="list-style-type: none"> o Hersteller: Applied Ceramics o Typ: ACI-64M
5.3.6	Zündeinrichtung	<ul style="list-style-type: none"> - Zündung von Hand für die stückholzbefeuerte Kesselseite
5.3.7	Rost	<ul style="list-style-type: none"> - Herausnehmbarer Planrost
5.3.8	Verbrennungsluft	<ul style="list-style-type: none"> - Primärluftklappe (verbaut in Feuerraumtür) mit fester Einstellung von 35 mm - Sekundärluftklappe (verbaut in Aschetür) mit fester Einstellung von 30 mm - Verbrennungslufteinstellung optional mit thermisch gesteuertem Feuerungsregler möglich, wobei dieser über eine Kette auf die Primärluftklappe wirkt.
5.4	Kesselschild	<p>Hersteller: Kaukora OY Tuotekatu 11 FIN-2120 Raisio</p> <p>Typ: TRIPLEX 1000-K Artikelnummer: 1003462 Seriennummer: wird eingetragen Baujahr: 2019 Nenn-Wärmeleistung Stückholz: 20 kW Nenn-Wärmeleistung Öl/Gas: 25 kW Nenn-Wärmeleistung Elektrizität: 6 kW Kesselklasse: 4 Zul. Brennstoff: Stückholz, Gas/Öl max. zul. Betriebsüberdruck: 3 bar max. zul. Betriebstemperatur: 95°C Wasserinhalt: 235 L Elektroanschlusssdaten: 230/400V, 50 Hz Leistungsaufnahme: 6,85 kW Prüfgrundlage: DIN EN 303-5:2012-10</p>



6 Verwendete Prüfmittel

Prüfmittel ID	Prüfmittelgruppe	Beschreibung
QS-004 11406	Barometer	Wika S-20
QS-33-02M0050	Messdatenerfassung	Agilent 34970
QS-33-02M0013	Massedurchflussmessgerät	Krohne 15 -1200 kg/h
QS-33-02M0122	Analysenwaage	Sartorius MA100
QS-33-02M0114	Waage	Sartorius isi10 - 1200 kg
QS-33-02M0148	Zeitmessgerät	Hanhart Prisma 200
QS-004 11002	Gasanalysator	Testa FID 123
QS-33-02M0202	Gasanalysator	ECO Physics NO/NOx CLD 70s
QS-33-02M0214	Gasanalysator	ABB uras 14 CO/CO2
QS-33-02M0219	Gasanalysator	ABB uras 14 CO/CO2
QS-33-02M0227	Feuchtemessgerät	Testo 6651
QS-33-02M0232	Staubanalysator	Wöhler SM 96
QS-33-02M0300	Druckmessumformer	MKS 223 BH-A-10
QS-33-02M0301	Druckmessumformer	MKS 223 BH-A-10
QS-33-02M1152	Temperaturfühler/-sensor	Pt100
QS-33-02M1153	Temperaturfühler/-sensor	Pt100
QS-33-02M1154	Temperaturfühler/-sensor	Pt100
QS-33-02M1155	Temperaturfühler/-sensor	Pt100
QS-33-02M0476	Thermoelement	Typ K
QS-33-02M0478	Thermoelement	Typ K
QS-33-02M0479	Thermoelement	Typ K
QS-33-02M0480	Thermoelement	Typ K
QS-33-02M0481	Thermoelement	Typ K
QS-33-02M0483	Thermoelement	Typ K
QS-33-02M0484	Thermoelement	Typ K



7 Durchführung und Ergebnis der heiztechnischen Prüfung

Versuch Nr.	1 Nennleistung 80/60	-	-	-
7.1 Versuchsbedingungen				
Wärmeträger: Wasser		Wärmeverlust des Prüfstandes: ±0,1 kW		
Heizkessel Typ				
Datum des Versuchs	2019-11-28	-	-	-
Dauer des Versuchs	h 4,78	-	-	-
Anzahl der Abbrände	2	-	-	-
Regelung auf 35 mm Abstand festeingestellte Primärluftklappe				
Die Brennstoffuntersuchungen wurden von folgendem Labor vorgenommen: ASG Analytik-Service Gesellschaft mbH				
7.2 Brennstoff				
Art		Stückholz A		-
Sorte		Buche		-
Abmessungen		mm Länge 300-350; Breite 100-150		-
Wassergehalt (Feuchte)		%		12,1
Aschegehalt		%		0,906
Brennwert		kWh/kg		4,89
Heizwert		kWh/kg		4,5
Zugeführte Brennstoffmenge	kg	27,82	-	-
Brennstoffdurchsatz	kg/h	5,82	-	-
Verbrennungsrückstand	kg	0,05	-	-
Brennbarer Anteil im Rückstand	%	15	-	-
Zugeführte Wärmeleistung	kW	26,2	-	-
7.3 Abgas-Meßwerte und Verluste:				
Mittlere Abgastemperatur	°C	233,4	-	-
Raumtemperatur	°C	22,3	-	-
Verbrennungslufttemperatur	°C	22,2	-	-
CO ₂ -Gehalt	Vol. %	13,4	-	-
CO-Gehalt	ppm	485	-	-
NO _x -Gehalt	ppm	93	-	-
THC-Gehalt	ppm	8,5	-	-
Staubgehalt ^{a)} (bez. auf abgesaugtes Vol.)	mg/m ³	24	-	-
Förderdruck (Unterdruckwert)	mbar	0,17	-	-
Feuerraumdruck (Unterdruckwert)	mbar	-	-	-
Kondensatmenge	kg/h	-	-	-
Kondensattemperatur	°C	-	-	-
Spezifisches Abgasvolumen trocken	m ³ /kg	6,87	-	-
Spezifisches Wasserdampfvolumen	m ³ /kg	0,66	-	-
Abgasmassenstrom (Holzpellets) nach DIN EN 13384-1:2008-08				
	g/s	-	-	-
Verluste durch:				
freie Wärme der Abgase q _A	%	12,04	-	-
unvollkommene Verbrennung q _U	%	0,22	-	-
Brennbares im Rückstand q _F	%	0,06	-	-
Strahlung/Konvektion q _S	%	0,97	-	-
Kondensationsgewinn q _K	%	-	-	-
Kesselwirkungsgrad indirekt	%	86,7	-	-

a) Staubmessung gemäß Verfahren nach CEN/TS 15883:2009, Anhang A



7.4 Wasserseitige Messwerte					
Versuch Nr.		1 Nennleistung 80/60	-	-	-
Kühlwasserstrom	kg/h	312	-	-	-
Betriebsüberdruck	bar	2,0	-	-	-
Vorlauftemperatur	°C	87,3	-	-	-
Rücklauftemperatur	°C	65,3	-	-	-
Nutzbare gemachte Wärmeleistung einschl. Prüfstandsverlust	kW	21,8	-	-	-
Entspricht % der	Nennwärmeleistung	%	109,5	-	-
	Teillast	%	-	-	-
Kesselwirkungsgrad direkt	%	83,8	-	-	-

7.5 Oberflächentemperaturen: gemessen bei Versuch Nr. 1				
		Mittelwert	Höchstwert	Zulässig
Verkleidung	°C	28	28	60+t _R
Türen, direkt zugänglich	°C	27	28	60+t _R
Interner Vorratsbehälter, innen	°C	-	-	85
Einschubschnecke, außen	°C	-	-	85

7.6 Elektrische Leistungsaufnahme	Messwert	Messdauer
Leistungsaufnahme Nennleistung 80/60	-	-
Leistungsaufnahme Nennleistung 50/30	-	-
Leistungsaufnahme Teilleistung 50/30	-	-
Max. Leistungsaufnahme, Betrieb	-	-
Leistungsaufnahme Standby	-	-

7.7 Gegenüberstellung der Ergebnisse mit den Anforderungen der DIN EN 303-5 für die Klasse 4		Versuch Nr. 1		Versuch Nr. 2	
		erreicht	zulässig	erreicht	zulässig
Kesselwirkungsgrad	%	83,8	≥82,7	-	-
CO-Emission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	483	≤1200	-	-
NO _x -Emission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	152	—	-	-
OGC-Emission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	13	≤50	-	-
Staubemission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	19	≤75	-	-
Abgastemperatur	°C	233 ¹	≥160+t _R	-	-
Förderdruck (Unterdruckwert)	mbar	0,17	0,17 ± 0,03	-	-
Aschenraum ausreichend	—	ja	—	-	-
Brenndauer des Versuches	h	4,8	≥4,0	-	-

¹ entsprechende Angaben gemäß Abschnitt 4.4.3 der DIN EN 303-5 sind in der Montageanleitung enthalten / sind in die Montageanleitung aufzunehmen



7.8 Gegenüberstellung		Versuch Nr. 1		Versuch Nr. 2	
der Ergebnisse mit den Anforderungen für Österreich gemäß Anhang C.2 der DIN EN 303-5:2012 und dem österreichischen Gesetz Artikel 15a „Vereinbarung gemäß Art. 15a B VG über das Inverkehrbringen von Kleinf Feuerungen und die Überprüfung von Feuerungsanlagen und Blockheizkraftwerken, 02.10.2019“.					
Kesselwirkungsgrad	%	83,8	≥81,6	-	-
CO-Emission	mg/MJ	220	≤1100	-	-
NO _x -Emission	mg/MJ	69	≤150 ²	-	-
OGC-Emission	mg/MJ	6	≤50 ²	-	-
Staubemission	mg/MJ	8	≤35 ²	-	-

7.9 Gegenüberstellung		Versuch Nr. 1		Versuch Nr. 2	
der Ergebnisse mit den Anforderungen für Deutschland gemäß DIN EN 303-5:2012, Anhang C.5 und 1. BImSchV ³ .					
CO-Emission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	351	≤400	-	-
NO _x Emission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	111	---	-	-
OGC-Emission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	9	---	-	-
Staubemission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	12	≤20	-	-

7.10 Gegenüberstellung		Versuch Nr. 1		Versuch Nr. 2	
der Ergebnisse mit den Anforderungen für die Schweiz gemäß Anhang C.6 der DIN EN 303-5:2012 und der Swiss Ordinance on Air Pollution (LRV)					
CO-Emission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	351	≤800	--	--
NO _x Emission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	111	---	--	--
OGC-Emission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	9	---	--	--
Staubemission (bez. auf 13 % O ₂)	mg/m ³	12	≤50	--	--

7.11 Gegenüberstellung		Versuch Nr. 1		Versuch Nr. 2	
der Ergebnisse mit den Anforderungen für Dänemark gemäß Anhang C.4 der DIN EN 303-5:2012 für die Klasse 4 und gemäß Dänischem Construction Code BR08, Abschnitt 8.5.1.4, Unterpunkt 7					
Kesselwirkungsgrad	%	83,8	≥73,0	-	-
CO-Emission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	483	≤700	-	-
NO _x -Emission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	152	---	-	-
OGC-Emission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	13	≤30	-	-
Staubemission (bez. auf 10 % O ₂)	mg/m ³	17	≤60	-	-

² die ab 01. Januar 2015 geltenden Anforderungen der Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG, Oktober 2019 sind berücksichtigt

³ die Anforderungen der 1. BImSchV vom 26. Januar 2010, § 5, Absatz 1, Tabelle Stufe 1 sind berücksichtigt, die Einhaltung der ab dem 01.01.2015 geltenden Werte der Stufe 2 sind im Bedarfsfall gesondert nachzuweisen



Industrie Service

8 Gutachten

Der von der Firma

Kaukora OY
Tuotekatu 11
FIN-2120 Raisio

zur Prüfung vorgestellte

Heizkessel für feste Brennstoffe Stückholz A

Typ

TRIPLEX

Ausführung

TRIPLEX 1000-K

wurde von der Prüfstelle der TÜV SÜD Industrie Service GmbH einer heiztechnischen Prüfung bei Nennwärmeleistung in Anlehnung an die Anforderungen der DIN EN 303-5:2012-10, Abschnitt 4.4 unterzogen.

Die Prüfung hat ergeben, dass die heiztechnischen Anforderungen der **Kesselklasse 4** an Heizkessel nach DIN EN 303-5:2012-10 sowie die Zusatzanforderungen für die Bestimmungsländer AT, DK, DE und CH gemäß Anhang C, Abschnitte C.2, C.4, C.5 und C.6 der DIN EN 303-5:2012-10 bei Nennwärmeleistung erfüllt werden.

Der Nachweis der Zusatzanforderungen gemäß Anhang C, Abschnitt C.7 der DIN EN 303-5:2012-10 für das Bestimmungsland UK war nicht Gegenstand des Prüfauftrags und ist im Bedarfsfall gesondert zu erbringen.

Feuerungs- und Wärmetechnik
Prüfbereich Wärmetechnik

Johannes Steiglechner
Leiter
Feuerungs- und Wärmetechnik

Der Sachbearbeiter

Anatolij Babanow