



# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 1. Zusammenfassung

Prüfperiode	11. bis 16. Juli 2013
Prüfort	Fachhochschule Nordwestschweiz, Windisch
Auftraggeber/ Hersteller	Messina Metall Design AG, FL-9495 Triesen
Prüfgegenstand	Speicherfeuerstätte für feste Brennstoffe nach EN 15250:2007
Feuerstättenart	Speicherfeuerstätte in vorgefertigten Komponenten, für den Zusammenbau vor Ort. Geeignet auch für raumluftunabhängige Betriebsweise.
Verwendungszweck	Raumheizung in Gebäuden
Typbezeichnung / Seriennummer	Kallisto (Prototyp)
Bauweise	Siehe Prüfbericht MP-11132-1, mit folgenden Änderungen: - Softwareversion: Kallisto1107_AiolosLuftstrommessung - der bisher als Stehrost verwendete Formstein wurde ersetzt durch eine luftdurchströmte Blechkonstruktion
Brennstoffe	Scheitholz, 9 Stk., 33 cm, total 6.5 kg + 0.5 kg Anfeuermodul

### 1.1 Prüfung der Bauanforderungen

Für die Erfüllung der Bauanforderungen der Speicherfeuerstätte gemäss Kapitel 4 (EN 15250:2007) wird verwiesen auf Prüfbericht MP-11132-1.

### 1.2 Zusammenfassung der heiztechnischen Prüfungen:

Brennstoff (EN 15250:2007, Tabelle B.1)		Scheitholz	Anforderung	
Brennstoffdurchsatz	kg/h	3.9		
Feuerungs-Wärmeleistung	kW	16.6		
Gesamt-Wärmeleistung (während Abbrand)	kW	13.3		
Raum-Wärmeleistung (über die Prüfperiode)	kW	2.6		
Wasser-Wärmeleistung (über die Prüfperiode)	kW	-		
Brenndauer (Abbrand)	h	1.8		
Dauer bis Oberflächentemperatur 50%, t(50)	h	6.3	≥ 4	✓
Prüfperiode bis Oberflächentemperatur 25%, t(25)	h	9.4		
Speicherkapazität	kWh	19.7		
Mittlerer Sauerstoffgehalt O <sub>2</sub>	%	12.2		
CO-Emission bei 13% O <sub>2</sub>	%	0.07	≤ 0.3	✓
OGC-Emission bei 13% O <sub>2</sub> (gesamt C)	mg/m <sup>3</sup>	46		
NO <sub>x</sub> -Emission bei 13% O <sub>2</sub> (angegeben als NO <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup>	141		
Staub-Emission bei 13% O <sub>2</sub> (1013 mbar, 0 °C)	mg/m <sup>3</sup>	34		
Gesamtwirkungsgrad	%	79.8	≥ 70	✓
Abgastemperatur	°C	238		
Notwendiger Förderdruck Abgas	Pa	12		
Abgasmassenstrom	g/s	13.2		
Elektrische Hilfsenergie	W	< 1		

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

### 1.3 Sicherheitstechnische Prüfung

Die sicherheitstechnischen Prüfungen gemäss EN 15250:2007, Kapitel 5, werden erfüllt. Die maximal zulässigen Oberflächentemperaturen und Temperaturen an Bedienelementen werden nicht überschritten.

Mindestabstände zu angrenzenden brennbaren Bauteilen:

Speicherofen zu Rückwand		200		
Speicherofen zu Seitenwand		200		
Speicherofen zu Aufstellboden		eingebaut		
Speicherofen zur Decke		200		
Speicherofen im Strahlungsbereich nach vorne		nicht gemessen		
Bodenplatte vor dem Ofen	mm	400/500	CH / D	

Bezüglich der elektrischen Sicherheit und der Sicherheitsprüfung bei Ausfall der Stromversorgung wird verwiesen auf Prüfbericht MP-11132-1.

Durch die Prüfung verursachte Schäden Prüfobjekt: keine

### 1.4 Prüfung der Dokumentation und Kennzeichnung

Siehe Prüfbericht MP-11132-1.

### 1.5 Hinweise

Alle Messresultate gelten ausschliesslich für das gemessene Prüfobjekt bei den angegebenen Prüfbedingungen.

Auf Anfrage werden dem Kunden Angaben zur Messunsicherheit gemacht.

Der Prüfbericht mit den zugehörigen Dokumenten und Daten wird während 10 Jahren von der Prüfstelle für Holzfeuerungen aufbewahrt. Der Auftraggeber kann während dieser Zeit die Dokumente einsehen. Der Aufwand für das Erstellen von Kopien wird in Rechnung gestellt.

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 2. Konformitätsbewertung

### 2.1 Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben der 1. BImSchV für Deutschland

Die Vorgaben der 1. BImSchV Ausgabe 26. Jan. 2010 sind unterteilt in 2 Stufen. Die erste Stufe gilt für Anlagen, die ab 22. März 2010 und die zweite Stufe für Anlagen, die ab dem 1. Jan. 2015 errichtet werden.

1. BImSchV Stufe 1	Einheit	Messung	Anforderung	erfüllt
Emissionen bezogen auf 13 % Sauerstoff (trocken) bei Nennwärmeleistung:				
- CO	g/m <sup>3</sup>	0.9	≤ 2.0	Ja
- Staub	g/m <sup>3</sup>	0.034	≤ 0.075	Ja
- Gesamtwirkungsgrad	%	80	≥ 75	Ja

1. BImSchV Stufe 2	Einheit	Messung	Anforderung	erfüllt
Emissionen bezogen auf 13 % Sauerstoff (trocken) bei Nennwärmeleistung:				
- CO	g/m <sup>3</sup>	0.9	≤ 1.25	Ja
- Staub	g/m <sup>3</sup>	0.034	≤ 0.04	Ja
- Gesamtwirkungsgrad	%	80	≥ 75	Ja

### 2.2 Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben der Vereinbarung Art. 15a B-VG, Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen für Österreich

Art. 15a B-VG	Einheit	Messung	Anforderung	erfüllt
Emissionen bezogen auf Energie bei Nennwärmeleistung:				
- CO	mg/MJ	589	≤ 1110	Ja
- NO <sub>x</sub> (angegeben als NO <sub>2</sub> )	mg/MJ	92	≤ 150	Ja
- OGC	mg/MJ	30	≤ 80/50 <sup>1)</sup>	Ja
- Staub	mg/MJ	22	≤ 60/35 <sup>1)</sup>	Ja
- Gesamtwirkungsgrad	%	80	≥ 78/80 <sup>1)</sup>	Ja

<sup>1)</sup> Anforderungen gelten ab 1.1.2015

### 2.3 Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung LRV

Die LRV vom 16. Dezember 1985 (Stand 15. Juli 2010), Anhang 4, 212 Kohle- und Holzfeuerungen, S. 74, Anforderungen ab 1. Jan. 2011, definiert keine speziellen Anforderungen für diese Art Feuerstätten. Mit der Erfüllung der EN 15250, sind auch die **Anforderungen der LRV erfüllt**.

### 2.4 Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben des Q-Siegels von Holzenergie Schweiz

Die Anforderungen des Q-Siegels von Holzenergie Schweiz, Ausgabe Sept. 2011 werden nicht vollständig erfüllt.

Q-Siegel Holzenergie Schweiz (QS 11)	Einheit	Messung	Anforderung	erfüllt
Emissionen bezogen auf 13 % Sauerstoff (trocken) bei Nennwärmeleistung:				
- CO	mg/m <sup>3</sup>	900	≤ 1250	Ja
- Staub	mg/m <sup>3</sup>	34	≤ 40	Ja
- Gesamtwirkungsgrad	%	80	≥ 83	Nein

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## Inhalt

1.	Zusammenfassung .....	2
1.1	Prüfung der Bauanforderungen .....	2
1.2	Zusammenfassung der heiztechnischen Prüfungen: .....	2
1.3	Sicherheitstechnische Prüfung .....	3
1.4	Prüfung der Dokumentation und Kennzeichnung .....	3
1.5	Hinweise .....	3
2.	Konformitätsbewertung .....	4
2.1	Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben der 1. BImSchV für Deutschland .....	4
2.2	Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben der Vereinbarung Art. 15a B-VG, Schutzmaßnahmen betreffend Kleinf Feuerungen für Österreich .....	4
2.3	Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben der Schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung LRV .....	4
2.4	Vergleich der Messwerte mit den Vorgaben des Q-Siegels von Holzenergie Schweiz .....	4
3.	Beschreibung des Prüfgegenstandes .....	6
4.	Überprüfung der Anforderungen gemäss EN 15250:2007 .....	7
4.1	Anforderungen an Werkstoffe, Auslegung und Ausführung .....	7
4.2	Anforderungen an die Sicherheit .....	7
4.3	Anforderungen an Anleitungen für die Feuerstätten .....	7
4.4	Anforderungen an die Anleitungen von Feuerstätten .....	8
4.5	Anforderungen an die Kennzeichnung .....	8
5.	Prüfung Nennwärmeleistung .....	9
5.1	Messwerte bei Nennwärmeleistung .....	9
5.2	Staubmessung .....	10
5.3	Elektrische Hilfsenergie .....	10
5.4	Diagramm der gasförmigen Emissionen .....	11
5.5	Diagramm der Staubmessungen .....	12
5.6	Diagramm Wärmeabgabe gemäss EN 15250:2007, A.2.5 bzw. Anhang C .....	12
6.	Prüfung Sicherheit .....	13
6.1	Prüfung der Brandsicherheit .....	13
6.2	Prüfung Verhalten bei Stromausfall .....	13
7.	Prüfbedingungen .....	14
7.1	Prüfaufbau .....	14
7.2	Prüfumgebung .....	14
7.3	Spezifikation des verwendeten Prüfbrennstoffes nach EN 15250:2007, Tabelle B.1 .....	14
7.4	Messgeräteliste und Messunsicherheit .....	15
8.	Anhang .....	16
8.1	Bild Kallisto (Prototyp) .....	16
8.2	Zeichnung Kallisto (Hauptansicht) .....	17
8.3	Zeichnung Verbrennungsluftführung .....	18
8.4	Zeichnung Speicher .....	19
8.5	Montageanleitung Kallisto .....	20
8.6	Bedienungsanleitung Kallisto .....	20
8.7	Bild Typenschild .....	20
8.8	Herstellereklärung .....	20

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

### 3. Beschreibung des Prüfgegenstandes

3.1	Bezeichnung	Speicherfeuerstätte für feste Brennstoffe
3.2	Feuerstättenart	<input type="checkbox"/> fertig montierte Feuerstätte <input checked="" type="checkbox"/> in vorgefertigten Komponenten vor Ort aufzustellende Einheit
3.3	Verwendungszweck	Raumheizung in Gebäuden
3.4	Typbezeichnung	Kallisto
3.5	Ausführungen	In raumluftunabhängiger Betriebsweise Software Version: Kallisto1107_AiolosLuftstrommessung
3.6	Zulässige Brennstoffe	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.7	Hauptabmessungen [mm]	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.8	Feuerraumgrundfläche [mm] Rostgröße [mm] freie Rostfläche [m <sup>2</sup> ]	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.9	Sichtscheibe [mm]	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.10	Bauform	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.11	Gewicht	350 kg
3.12	Betriebsweise	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.13	Verbrennungsluft	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.14	Elektronische Steuerung	Siehe Prüfbericht MP-11132-1 Software Version: Kallisto1107_AiolosLuftstrommessung
3.15	Heizgasführung	Siehe Prüfbericht MP-11132-1 Die Abgasführung im Speicherblock ist durch eine mäanderartige Umlenkung in horizontaler und vertikaler Richtung verlängert worden. Siehe 8.4 Zeichnung Speicher.
3.16	Art der Schornsteinbelegung	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.17	Mindestabstände zu angrenzenden brennbaren Bauteilen: Speicherofen zu Rückwand Speicherofen zu Seitenwand Speicherofen zu Aufstellboden Speicherofen zur Decke Speicherofen im Strahlungsbereich nach vorne	Siehe Prüfbericht MP-11132-1 (Die im vorliegenden Prüfbericht ausgewiesenen Temperaturen wurden bei einem Abstand des Speicherofens zur Decke von 200 mm gemessen.)
3.18	Mindestmass notwendiger Bodenschutzplatten	nach vorn 400/500 mm gemäss Herstellerangaben
3.19	Bedienwerkzeuge	Siehe Prüfbericht MP-11132-1
3.20	Kennzeichnung	Siehe Prüfbericht MP-11132-1

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

### 4. Überprüfung der Anforderungen gemäss EN 15250:2007

#### 4.1 Anforderungen an Werkstoffe, Auslegung und Ausführung

4.1.1 Anforderungen an die Dokumentation zur Fertigung	Nach Kapitel	Anforderung erfüllt?
<u>Prüfung der Werkstoffe, Auslegung und Ausführung</u>	4	
Siehe Prüfbericht MP-11132-1	4.1	MP-11132-1
4.1.2 Anforderungen an die Ausführung	4.2	
Siehe Prüfbericht MP-11132-1		MP-11132-1
Folgende Punkte wurden durch Änderung der Ausführung erneut zu überprüfen:		
<u>Heizgaszug</u>	4.2.4	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizgaszüge müssen eine Mindestweite von 30 mm haben, sie dürfen jedoch bei Feuerstätten, die keine bituminösen Kohlen verbrennen, auf 15 mm reduziert werden.</li> </ul>		Ja
<u>Stehrost bzw. Stehplatte</u>	4.2.11	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diese müssen so ausgelegt sein, dass sie Brennstoff oder Asche so zurückhalten, dass unnötiger Austritt von Asche oder Glut aus der Feuerstätte bei normaler Betriebsweise, insbesondere beim Befüllen oder Entaschen vermieden wird.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die Feuerstätte mit herausnehmbarem Stehrost oder Stehplatte ausgestattet ist, müssen diese so ausgelegt sein, dass sie weder falsch eingesetzt noch versehentlich entfernt werden können.</li> </ul>		Ja

#### 4.2 Anforderungen an die Sicherheit

Siehe Prüfbericht MP-11132-1		MP-11132-1
Folgende Punkte wurden durch Änderung der Ausführung erneut zu überprüfen:		
4.2.2 Anforderungen an Temperatur-Anstieg der Bedienungseinrichtungen	5.2	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn die Betätigung der Bedienungseinrichtungen keine Zuhilfenahme von Werkzeugen erfordert, darf die Temperatur der Oberfläche, die berührt wird, nicht höher als die nachfolgenden Temperaturen über Raumtemperatur sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 35 K für Metall;</li> <li>○ 45 K für Porzellan, Emaille oder ähnliche Werkstoffe;</li> <li>○ 60 K für Kunststoff, Gummi oder Holz, gemessen unter Prüfbedingungen nach A.4.6 (Norm).</li> </ul> </li> </ul>		Ja
4.2.3 Anforderungen an Temperatur an angrenzenden brennbaren Bauteilen	5.3	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unter Prüfbedingungen nach A.4.6 und A.4.7 (Norm) und bei Einbau der Feuerstätte nach den Anweisungen des Herstellers darf die Temperatur auf der Oberfläche der Prüfecke oder anderer angrenzender Bauteile (z. B. Decke aus brennbarem Baustoff) nicht mehr als 65 K über Raumtemperatur betragen.</li> </ul>		Ja

#### 4.3 Anforderungen an Anleitungen für die Feuerstätten

4.3.1 Anforderung an Abgastemperatur	6.1	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Prüfung nach A.4.6 (Norm) muss die Abgastemperatur gemessen, der Mittelwert errechnet und in der Aufstellungsanleitung aufgeschrieben werden.</li> </ul>		Ja
4.3.2 Anforderung an Kohlenstoffmonoxid-Emission	6.2	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) muss der mittlere Kohlenstoffmonoxid-Gehalt des trockenen Verbrennungsgases, bezogen auf 13 % Sauerstoff (O<sub>2</sub>) im Abgas, kleiner oder gleich den Herstellerangaben sein und darf nicht größer als 0,3 % sein.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANMERKUNG: Einige Länder haben nationale Gesetze, die einen Grenzwert für die maximale Kohlenstoffdioxid-Konzentration bei Nennwärmeleistung festlegen und/oder bei Schwachlast für den Fall, dass der während der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) gemessene Kohlenstoffdioxidwert für Geräte zutrifft, die in dem jeweiligen Land gekauft wurden.</li> </ul>		
4.3.3 Anforderung an Wirkungsgrad	6.3	Anforderung erfüllt?

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

<ul style="list-style-type: none"> <li>Bei der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) darf der gemessene Gesamtwirkungsgrad — ermittelt aus mindestens zwei Abbrandperioden — größer oder gleich dem vom Hersteller angegebenen Wert sein und nicht kleiner als 70 %.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>ANMERKUNG: Einige Länder haben nationale Gesetze, die einen Grenzwert für den Mindestwirkungsgrad bei Nennwärmeleistung festlegen und/oder bei Schwachlast für den Fall, dass der Mindestwirkungsgrad, der während der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) bestimmt wurde, für Geräte zutrifft, die in dem jeweiligen Land gekauft wurden.</li> </ul>		
<b>4.3.4 Anforderung an Förderdruck</b>	6.4	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bezogen auf die Abbrandrate aus der Leistungsprüfung nach A.4.6 (Norm) muss der statische Förderdruck bei <math>(12 \pm 2)</math> Pa gehalten werden. Wenn der Förderdruck aufgrund der vom Hersteller angegebenen Abbrandrate größer sein muss, muss der erforderliche Förderdruck in der Aufstellanleitung für die Feuerstätte angegeben werden.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>Während der Temperatur-Sicherheitsprüfung nach A.4.7(Norm) muss die Feuerstätte mit einem um 3 Pa höheren statischen Druck als bei der Prüfung der Abbrandrate betrieben und der Förderdruck mit einer Abweichung von <math>^{+2}_0</math> Pa eingehalten werden.</li> </ul>		Ja
<b>4.3.5 Anforderung an Brenndauer</b>	6.5	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Hersteller gibt die Masse der Brennstofflast und das/die Nachfüllintervall/e und/oder die Zahl und Masse der Teilladungen an, die während der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) verwendet werden sollen.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>Jede Teilmasse darf nicht kleiner sein als 20 % der Gesamtmasse.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Schüttung des Prüfbrennstoffs darf die Heizgasführung auch nicht teilweise behindern.</li> </ul>		Ja
<b>4.3.6 Anforderung an Wärmespeicherkapazität</b>	6.6	Anforderung erfüllt?
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Dauer bis zum Erreichen der maximalen Oberflächentemperatur und abfallend auf 50 % dieses Maximalwerts basierend auf verschiedenen Oberflächentemperaturen gegen die Umgebungstemperaturen während der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) darf nicht kleiner als 4 h sein.</li> </ul>		Ja
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Hersteller muss die Gesamtenergiemenge angeben, die im Gerät während der Prüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) des Brennstoffs gespeichert wird. Diese muss bestätigt werden, wenn das Gerät in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung des Herstellers während der Leistungsprüfung der Abbrandrate nach A.4.6 (Norm) betrieben wird.</li> </ul>		Ja

### 4.4 Anforderungen an die Anleitungen von Feuerstätten

Siehe Prüfbericht MP-11132-1		MP-11132-1
------------------------------	--	------------

#### Zusammenfassung / Bemerkungen:

Folgende Anforderungen an Anleitungen aus 7.1 bis 7.3 (Norm) wurden nicht erfüllt und müssen ergänzt werden:

---

#### Bemerkungen:

### 4.5 Anforderungen an die Kennzeichnung

Siehe Prüfbericht MP-11132-1		MP-11132-1
------------------------------	--	------------

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

### 5. Prüfung Nennwärmeleistung

#### 5.1 Messwerte bei Nennwärmeleistung

Die angegebenen Daten zeigen die Mittelwerte der Messdaten, aufgezeichnet während zwei Abbrandperioden.

Einheit	1. Abbrand	2. Abbrand	✓
Prüfdatum	11.7.2013	12.7.2013	
Prüfbeginn	hh:mm 11:38	10:36	
Abbrandende	hh:mm 13:33	12:19	
Prüfende	hh:mm 21:12	19:51	
Brenndauer	h 1.91	1.72	

#### Speicherwerte

Zeit bis maximale Oberflächentemperatur	h 2.82	2.48	
Dauer bis $\Delta T=50\%$	h 6.40	6.13	✓
Prüfperiode ( $\Delta T=25\%$ )	h 9.57	9.25	
Speicherfähigkeit	kWh 20.3	19.4	

#### Brennstoff

Brennstoffaufgabemasse	kg 7.00	7.04	
Anzahl Scheite / Länge	- / cm 9 / 33	9 / 33	
Brennstoffmassenstrom	kg/h 3.7	4.1	
Verluste durch Verbrennliches im Rost und Schürdurchfall	% 0.5	0.5	

#### Prüfumgebung

Umgebungstemperatur	°C 24.0	24.2	
Umgebungsdruck	mbar 973.7	976.3	
rel. Luftfeuchtigkeit	% 48.6	38.8	
Querströmung	m/s 0.20	0.18	✓

#### Abgas

Abgastemperatur	°C 230.3	246.1	
Abgastemperatur hinter dem Abgasstutzen	°C 276	295	
Kaminzug	Pa 12.1	12.1	
Abgasmassenstrom	g/s 12.38	14.23	
Sauerstoffgehalt	Vol% 12.0	12.3	
CO-Anteil	ppm 794	794	
CO <sub>2</sub> -Gehalt	Vol% 8.5	8.2	
NO <sub>x</sub> -Anteil	ppm 77	73	
OGC-Anteil	ppm 93	112	

Die daraus ermittelten Leistungsdaten sind in Abschnitt 1 „Zusammenfassung“ aufgelistet.

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

### 5.2 Staubmessung

#### Staubmessung

Barometer  
Über-/ Unterdruck Gasuhr  
Umgebungstemperatur

Einheit	1	2	3	4
mbar	973.8	973.6	976.3	976.4
mbar	0	0	0	0
°C	23	24	23.5	24.5

#### Abgas

Abgastemperatur  
Förderdruck  
Sauerstoffgehalt

°C	169	267	261	313
mbar	12.1	12.1	12.1	12.1
Vol%	14.1	10.5	11.1	12.1

#### Entnahme

Probe Nr.  
Start  
Ende  
Dauer  
Entnahmemenge

	56	57	58	59
hh:mm	11:41	12:26	10:58	11:50
hh:mm	12:12	12:57	11:29	12:19
hh:mm	00:31	00:31	00:31	00:30
m <sup>3</sup>	0.3724	0.3849	0.3688	0.3718

#### Gravimetrische Messungen

Staubmasse trocken

mg	16.8	7.8	15.1	8.8
----	------	-----	------	-----

#### Umrechnungen

Gasmenge Norm trocken  
Staubkonzentration trocken  
Staubkonzentration trocken, bezogen auf 13 % O<sub>2</sub>

mg/Nm <sup>3</sup>	0.3302	0.3401	0.3273	0.3288
mg/Nm <sup>3</sup>	50.76	22.91	46.17	26.85
mg/Nm <sup>3</sup>	58.73	17.40	37.15	24.08

Messung gemäss CEN/TS 15883.

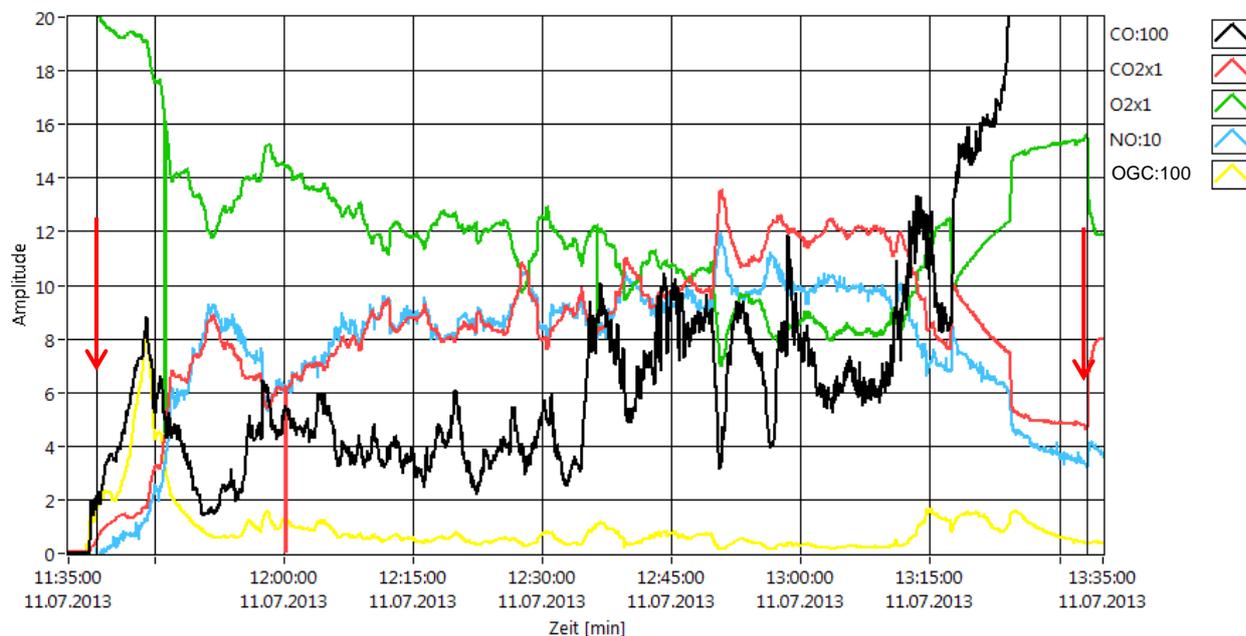
### 5.3 Elektrische Hilfsenergie

Siehe Prüfbericht MP-11132-1

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

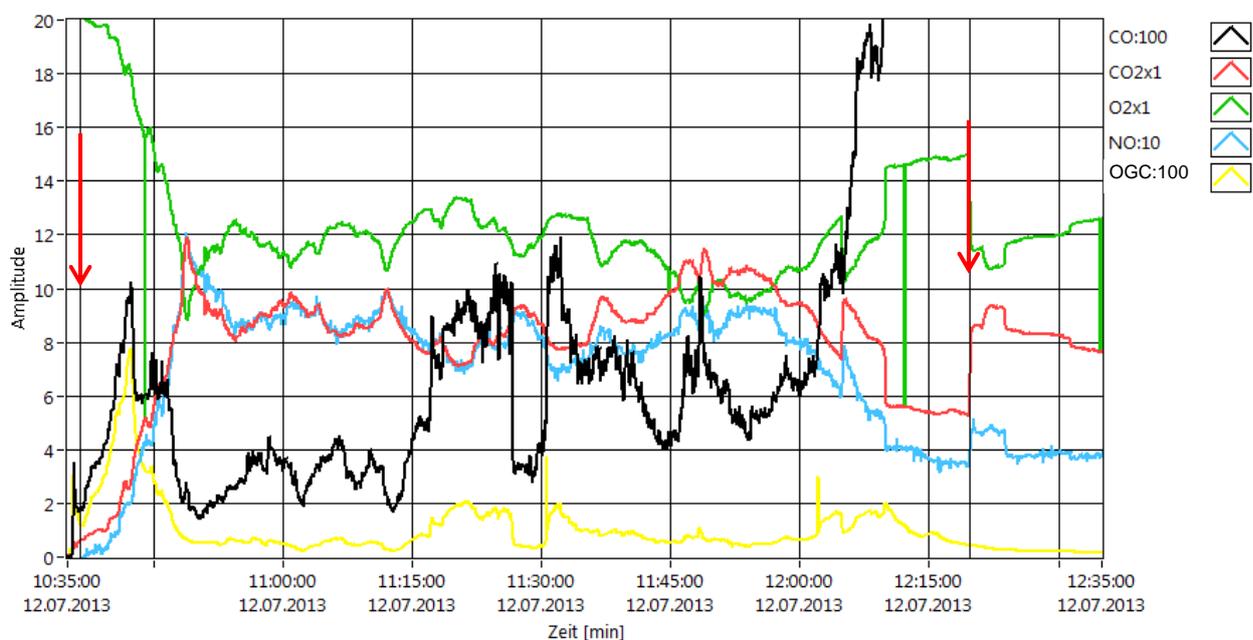
## 5.4 Diagramm der gasförmigen Emissionen

Gas-Konzentrationen



Abbrand 1: Skalierung der Kanäle siehe Legende. Einheiten: CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> in [%], CO, NO<sub>x</sub> und OGC in [ppm]. (Start und Ende der Emissionsprüfung sind durch rote Pfeile markiert)

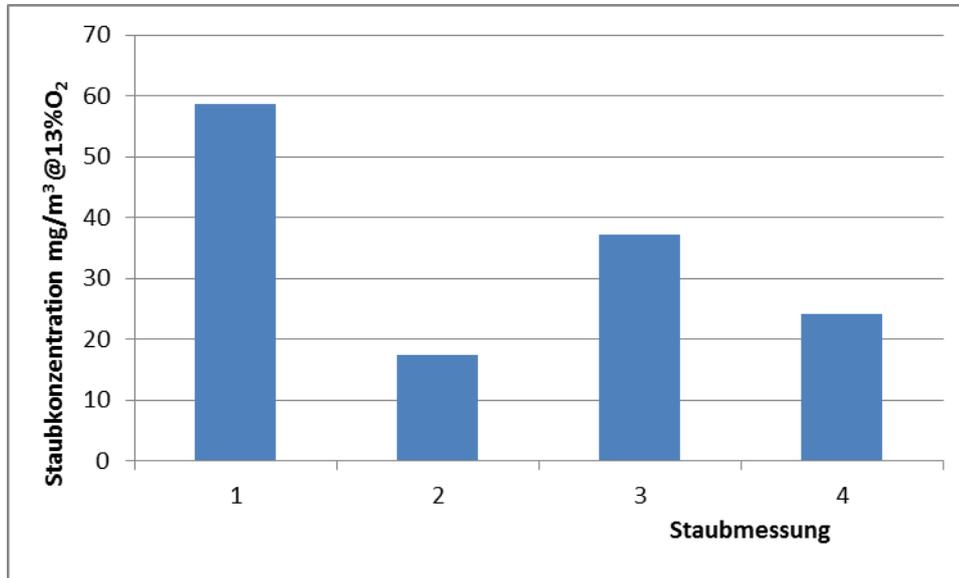
Gas-Konzentrationen



Abbrand 2: Skalierung der Kanäle siehe Legende. Einheiten: CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> in [%], CO, NO<sub>x</sub> und OGC in [ppm]. (Start und Ende der Emissionsprüfung sind durch rote Pfeile markiert)

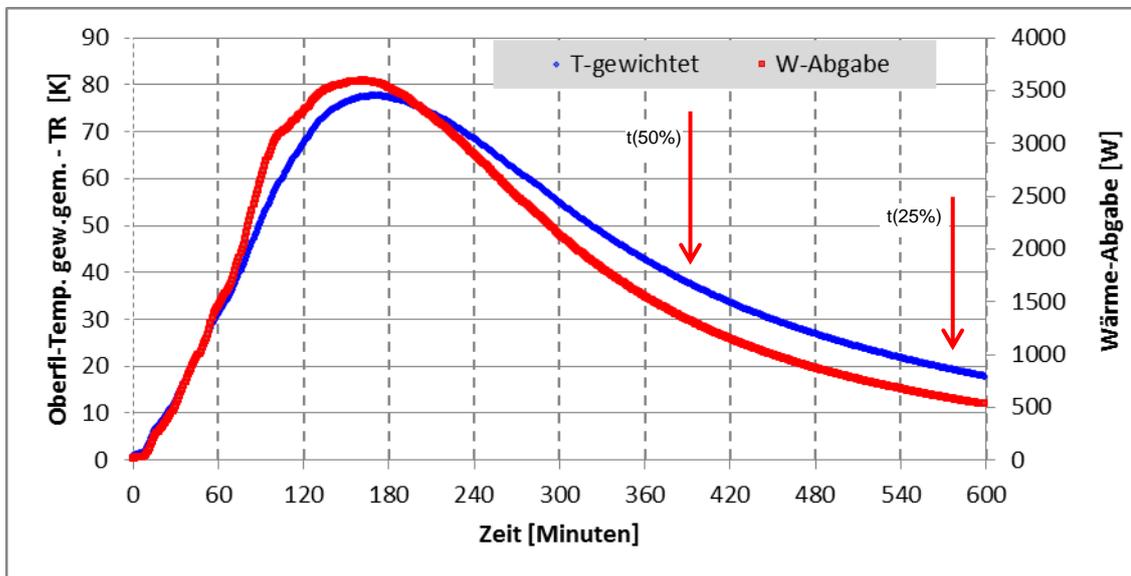
# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 5.5 Diagramm der Staubmessungen



Die Staubmessungen sind gleichmässig über die Abbrände verteilt. 1: erste halbe Stunde, 2: dritte halbe Stunde des 1. Abbrandes; 3: zweite halbe Stunde, 4: vierte halbe Stunde des 2. Abbrandes

## 5.6 Diagramm Wärmeabgabe gemäss EN 15250:2007, A.2.5 bzw. Anhang C



T-gewichtet [K] bedeutet, dass die einzelnen Temperaturdifferenzen (zur Raumtemperatur TR) mit dem entsprechenden Flächen-Anteil gewichtet aufsummiert wurden.  
Messwerte siehe Abschnitt 5.1.

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 6. Prüfung Sicherheit

### 6.1 Prüfung der Brandsicherheit

	Einheiten	Referenz-nach EN 15250:2007	Prüf-ergebnis	Anforderung	Anfor-derung erfüllt?
Prüfdatum			16.07.2013		
Prüfbrennstoff					
- Sorte		A.4.7.1	Buchenholz	Buchenholz	Ja
- Wassergehalt	%		12.9	16 ± 4	Ja
Feuerraum offen / geschlossen			geschlossen	geschlossen	Ja
Stellung der Einstelleinrichtung für Verbrennungsluft: - Primärluftschieber - Sekundärluftschieber		A.4.7.1	*)	max. Stellung	*)
Aufgabemasse	kg	A.4.7.2	2.2		
Anzahl der Aufgaben			3		
Mittlerer Förderdruck	Pa	6.4	16.0	12+3 (0+2)	Ja
Mittlere Raumtemperatur	°C		26.1		
max. Oberflächentemperatur <b>über</b> Raum-T.					
- am Prüfboden	K	5.3	5.1	≤ 65	Ja
- an hinterer Prüfwand	K	5.3	44.5	≤ 65	Ja
bei einem Abstand von	mm		200		
- an seitlicher Prüfwand	K	5.3	46.3	≤ 65	Ja
bei einem Abstand von	mm		200		
- an Deckenelement der Prüfecke	K	5.3	37.6	≤ 65	Ja
bei einem Abstand von	mm		200		
- im Brennstofflagerfach	K	5.1	-	≤ 65	n.z.**)
- am Türgriff	K	5.2	21.1	≤ 60	***)
kein Herausfallen von Glut					Ja
Besonderheiten			keine		

\*) Die Stellung der Klappen wird durch die Steuerung geregelt. Manuelles Eingreifen ist nicht möglich.

\*\*\*) nicht zutreffend

\*\*\*) gemessen während der Nennwärmeleistungsprüfung

**Fazit: Die Steuerung des Ofens lässt keine gefährlichen Betriebszustände entstehen.**

### 6.2 Prüfung Verhalten bei Stromausfall

Siehe Prüfbericht MP-11132-1

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 7. Prüfbedingungen

### 7.1 Prüfaufbau

Allgemeine Vorgaben	nach EN 15250:2007 A.2.1
Prüfecke	nach EN 15250:2007 A.2.2
Messstrecke	nach EN 15250:2007 A.2.3
Verbindung Feuerstätte-Messstrecke	nach EN 15250:2007 A.2.4

### 7.2 Prüfumgebung

			Anforderung	Messwerte gemittelt
Raumtemperatur	°C	nach EN 15250:2007 A.1.1	-	24 - 26
Querströmung	m/s	nach EN 15250:2007 A.1.2	< 0.5	0.2
Äussere Wärmequellen		nach EN 15250:2007 A.1.3	keine	keine

### 7.3 Spezifikation des verwendeten Prüfbrennstoffes nach EN 15250:2007, Tabelle B.1

Analysenwerte und Heizwert des Prüfbrennstoffes <b>Charge Nr. 120605</b>									
Prüfbrennstoffe		W % i.an	A % i.an	C % i.an	H % i.an	S % i.an	Hu kJ/kg i.an	Grösse: Ø x L cm	Anforderung erfüllt?
Buchenholz	Soll	16 ± 4	< 1	40 ± 5	5 ± 1	< 0.1			
gemäss Analyse	Ist	12.8	0.65	42.7	5.1	0.02	15440	ca. 8 x 33	Ja

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 7.4 Messgeräteliste und Messunsicherheit

Messgrösse	Messgerät Typ	Mess-unsicherheit	Mess-unsicherheit nach Norm	erfüllt
<b>Gasanalysatoren</b>				
CO	Emerson MLT4 Analysemodul	≤ 3 % v. MW	≤ 6 % des Messbereiches	Ja
CO <sub>2</sub>	Emerson MLT4 Analysemodul	≤ 2.8 % v. MW	≤ 2 % des Messbereiches	Ja
O <sub>2</sub>	Emerson MLT4 Analysemodul	≤ 2.8 % v. MW	≤ 2 % des Messbereiches	Ja
NO <sub>x</sub>	Emerson NO <sub>2</sub> -NO Konverter	≤ 4 % v. MW		
OGC	Emerson NGA2000 TFID Analysemodul	≤ 4 % v. MW		
<b>Temperatur</b>				
Abgas	Thermoelement NiCr-Ni Typ K Klasse 1	≤ 4 K	≤ 5 K	Ja
Raum	Pt 100	≤ 0.5 K	≤ 1.5 K	Ja
Wasser	Pt 100	≤ 0.3 K	≤ 0.5 K	Ja
Oberfläche	Thermoelement NiCr-Ni Typ K Klasse 1	≤ 2 K	≤ 2 K	Ja
Berührte Flächen	Thermoelement NiCr-Ni Typ K Klasse 1	≤ 2 K	≤ 2 K	Ja
<b>Diverses</b>				
Wasserdurchsatz	Endress + Hauser Promass	≤ 0,0004 m <sup>3</sup> /h	≤ 0.005 m <sup>3</sup> /h	Ja
Querströmung	Schiltknecht Anemometer	≤ 1.5% v. MW + 0.5% v.E.	≤ 0.1 m/s	Ja
Förderdruck	Comat	≤ 1 Pa	≤ 2 Pa	Ja
Staubmessung	P. Gothe Staubmesseinrichtung	≤ 1 mg/Nm <sup>3</sup>		
<b>Massen</b>				
Brennstoffverbrauch	PESA Waagen	± 10 g	± 20 g	Ja
Rost- und Schürdfall	Mettler	± 1 g	± 5 g	Ja
Brennstoffaufgabe ≤ 7.5 kg > 7.5 kg	Mettler	± 1 g ± 1 g	± 5 g ± 10 g	Ja
Staub	- Staubentnahmesonde mit Glasfaser-Planfilter	0.3 μm > 99.9%	0.3μm > 99.5%	Ja
	- Mettler Präzisionswaage	± 0.015 mg	< 5 % Grenzwert	Ja

## Prüfstelle für Holzfeuerungen

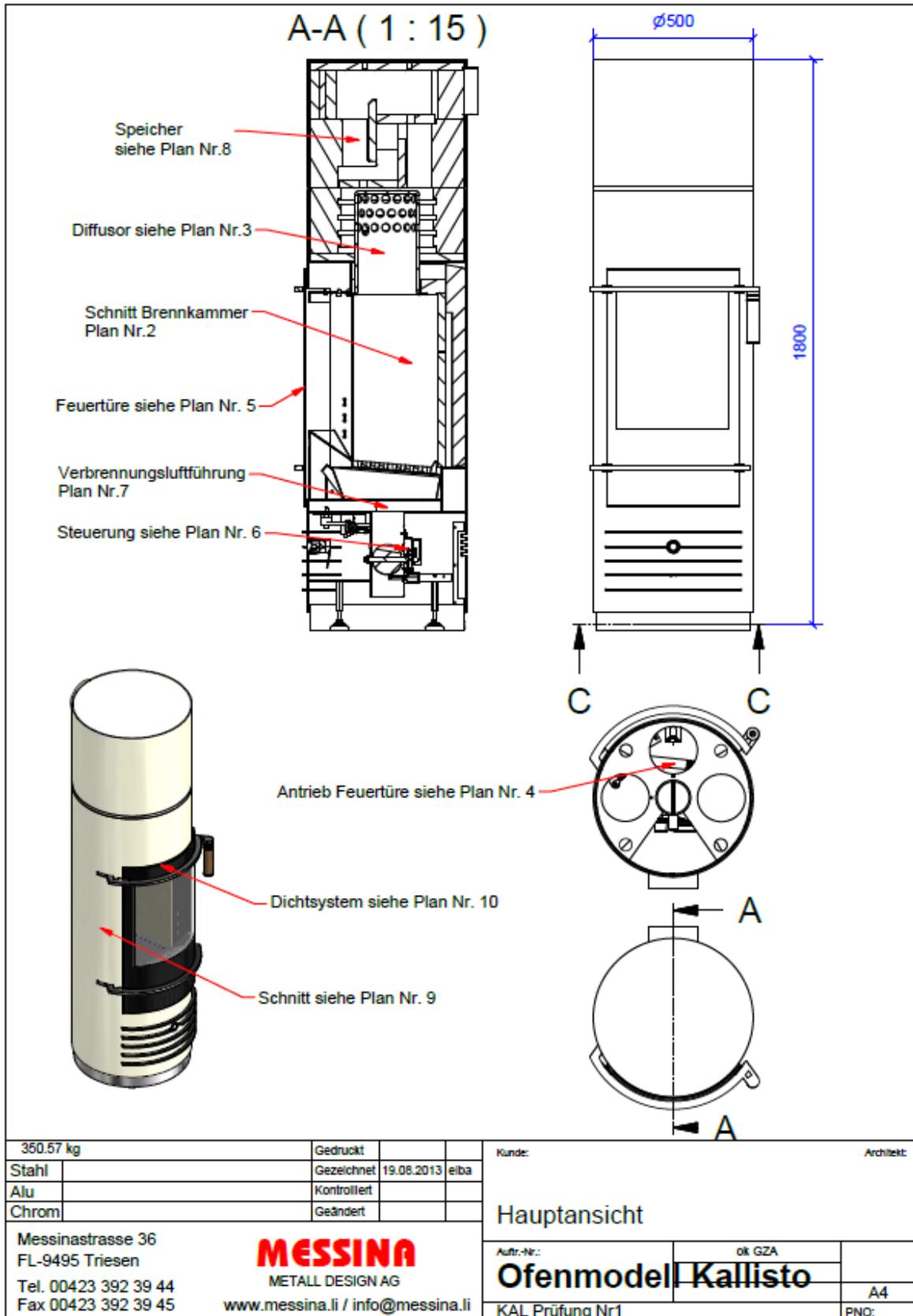
### 8. Anhang

#### 8.1 Bild Kallisto (Prototyp)



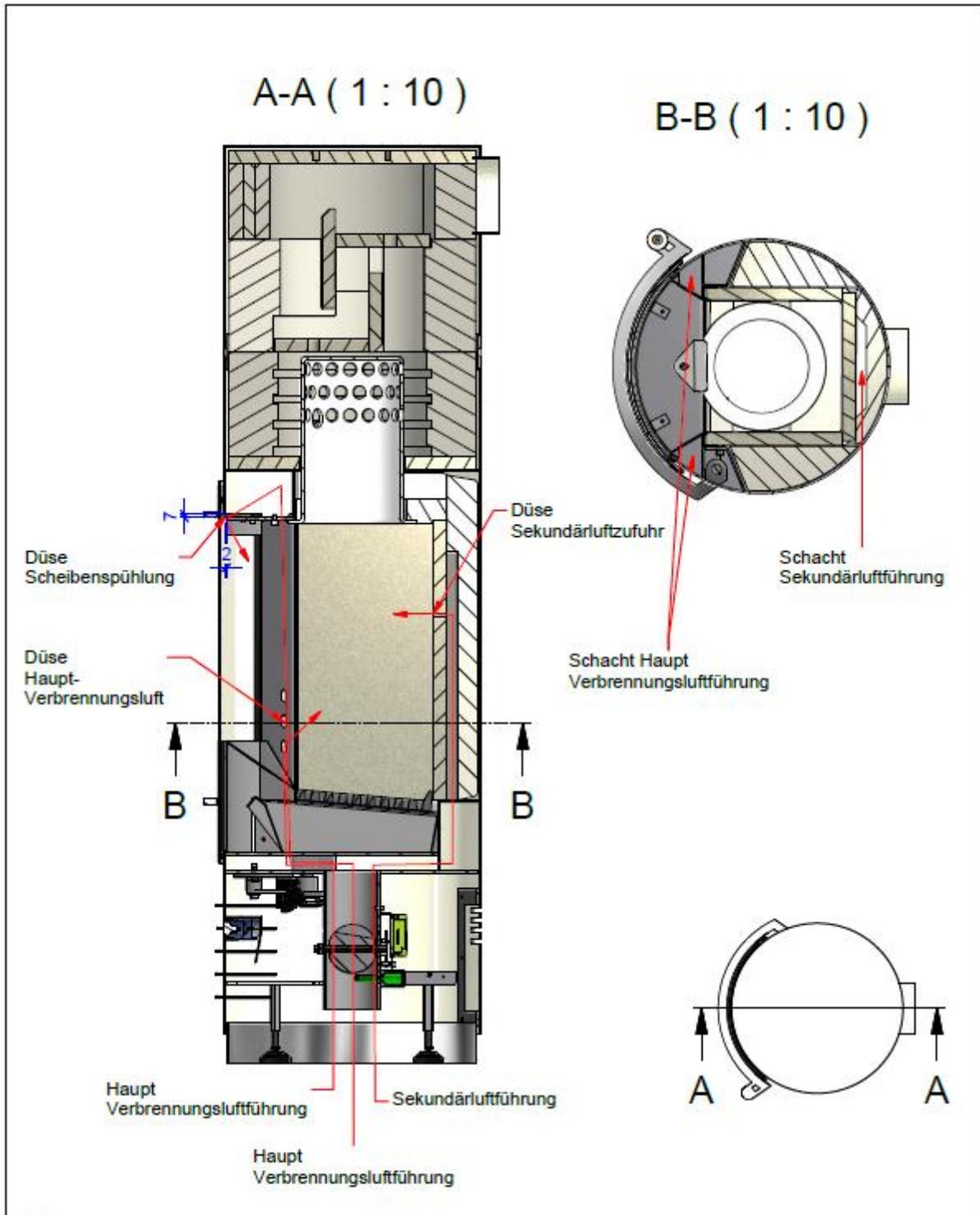
# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 8.2 Zeichnung Kallisto (Hauptansicht)



# Prüfstelle für Holzfeuerungen

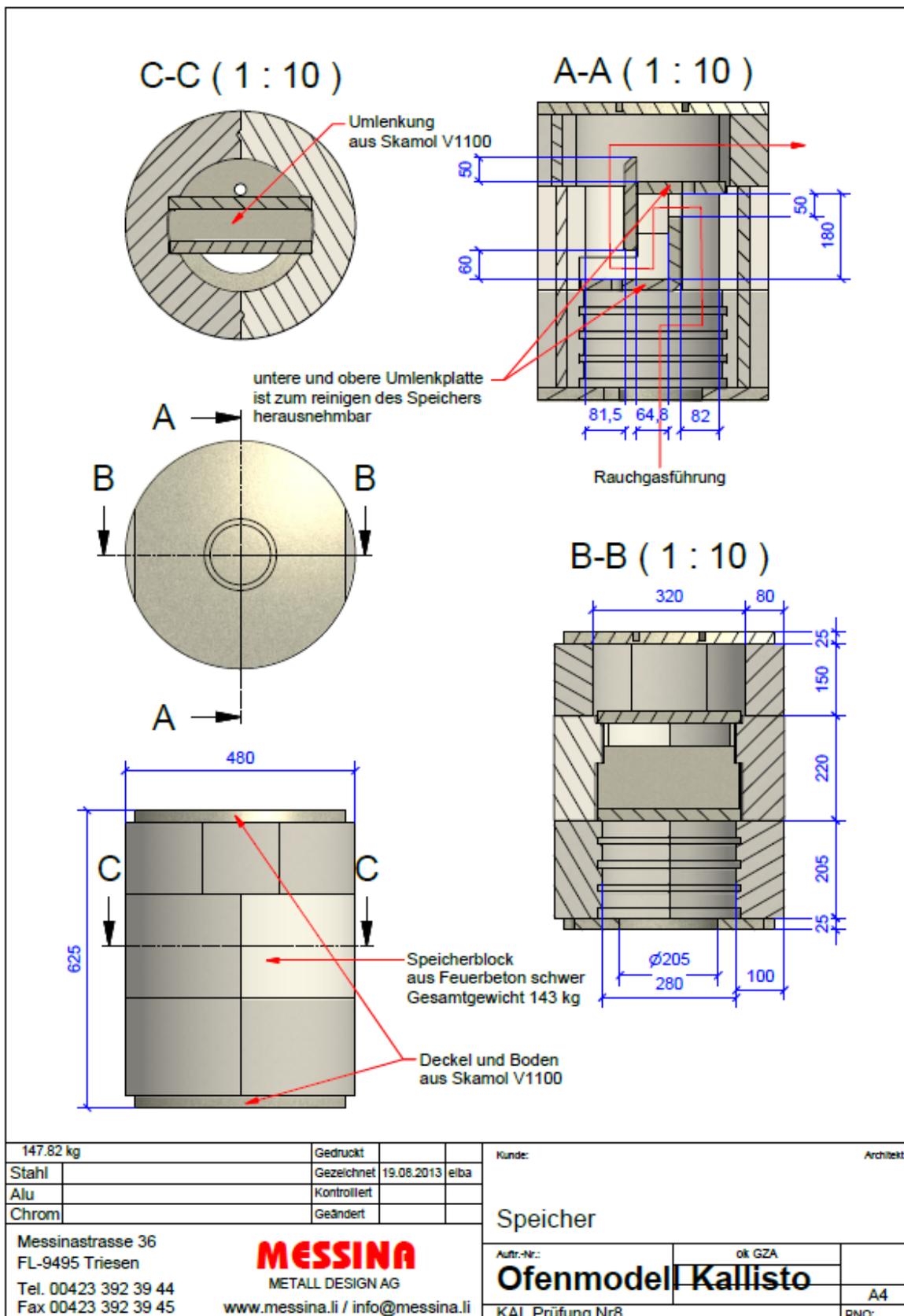
## 8.3 Zeichnung Verbrennungsluftführung



350.57 kg	Gedruckt		Kunde:	Architekt:
Stahl	Gezeichnet	19.08.2013	elba	
Alu	Kontrolliert			
Chrom	Geändert			
Messinastrasse 36 FL-9495 Triesen Tel. 00423 392 39 44 Fax 00423 392 39 45	<b>MESSINA</b> METALL DESIGN AG www.messina.li / info@messina.li		<b>Verbrennungsluftführung</b>	
	Aufr.-Nr.:	ok GZA	<b>Ofenmodell Kallisto</b>	
	KAL Prüfung Nr7		A4	PNO:

# Prüfstelle für Holzfeuerungen

## 8.4 Zeichnung Speicher



## Prüfstelle für Holzfeuerungen

### **8.5 Montageanleitung Kallisto**

Dateiname: Kallisto Montageanleitung.doc, 8 Seiten.

### **8.6 Bedienungsanleitung Kallisto**

Dateiname: Bedienungsanleitung Kallisto.doc, 12 Seiten

### **8.7 Bild Typenschild**

Siehe Prüfbericht MP-11132-1

### **8.8 Herstellererklärung**

Siehe Prüfbericht MP-11132-1