



Industrie Service

Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.

Bericht

über die

Prüfung einer dekorativen Feuerstelle als Komplettgerät für den flüssigen Brennstoff Ethanol

Datum: 2009-08-27

Unsere Zeichen:
IS-TAF-MUC/wei

Bericht Nr. W-O 1220-01/09
Auftragsnr. 1321750

Dokument:
W-O 1220-01-09 radius.doc

Seite 1

Das Dokument besteht aus
14 Seiten

Prüfstelle

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

Prüfgegenstand

Ethanolfeuerstellen vom Typ:
„WALL FLAME II“,
„CORNER FLAME“,
„UNI FLAME“

Auftraggeber

Radius Einrichtungsbedarf GmbH
Hamburger Str. 8a
50321 Brühl

Auftragsumfang

Prüfung einer dekorativen Feuerstelle als Komplettgerät
(Brenner und Verkleidung) für den flüssigen Brennstoff
Ethanol hinsichtlich grundlegender
sicherheitstechnischer Anforderungen

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

Sachbearbeiter

Dipl.-Ing. Dirk Weisgerber

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

Zeitraum der Prüfung

August 2009

Prüfgrundlagen

Beschlüsse des Sachverständigenausschusses
Feuerungsanlagen im DIBT
Muster-Feuerungsverordnung (MFeuVO)
Prüfplan TÜV SÜD Industrie Service GmbH





Industrie Service

1 Zweck der Prüfung

Im Auftrag der Firma Radius Einrichtungsbedarf GmbH waren Verbrennungseinrichtungen für den flüssigen Brennstoff Ethanol (im folgenden Ethanolgerät) Typ „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“ auf ausreichende Brand- und Betriebssicherheit zu prüfen.

Dabei war zu berücksichtigen, dass auf der Grundlage der Beschlüsse des Sachverständigenausschusses Feuerungsanlagen im DIBt Verbrennungseinrichtungen für den flüssigen Brennstoff Ethanol mit einem Durchsatz von weniger als 0,5 L/h als Geräte gelten, die nicht als Feuerstätte betrachtet werden und deshalb nicht an einen Schornstein angeschlossen werden müssen. Bei Betrieb von diesen Geräten darf ein mittlerer CO₂-Gehalt in der Raumluft von maximal 5000 ppm nicht überschritten werden. Außerdem muss in der Aufstellungs- und Betriebsanleitung eines Gerätes die Angabe „Ethanolfeuerstelle ist für die Raumheizung nicht geeignet“ enthalten sein.

Weitere Punkte zur Beurteilung des Ethanolgeräts waren im Rahmen dieser Prüfung nicht zu untersuchen.

2 Grundlage der Prüfung

- 2.1 Beschlüsse des Sachverständigenausschusses Feuerungsanlagen im DIBt
- 2.2 Muster-Feuerungsverordnung (MFeuVO)
- 2.3 Grundlegende sicherheitstechnische Anforderungen
- 2.4 Prüfplan TÜV SÜD Industrie Service GmbH
- 2.5 Unterlagen des Auftraggebers

3 Prüfunterlagen

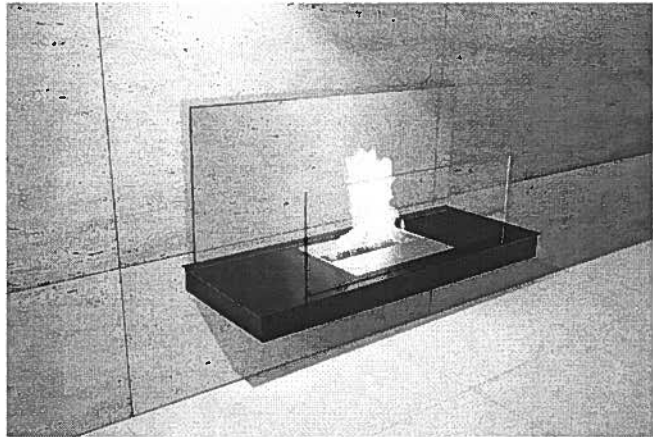
- 3.1 Prüfbericht Nr. W-O 1174-00/08 vom 2008-07-14

4 Mitgeltende Unterlagen

Anlagen zum Prüfbericht W-O 1220-00/09 vom 2009-07-03:

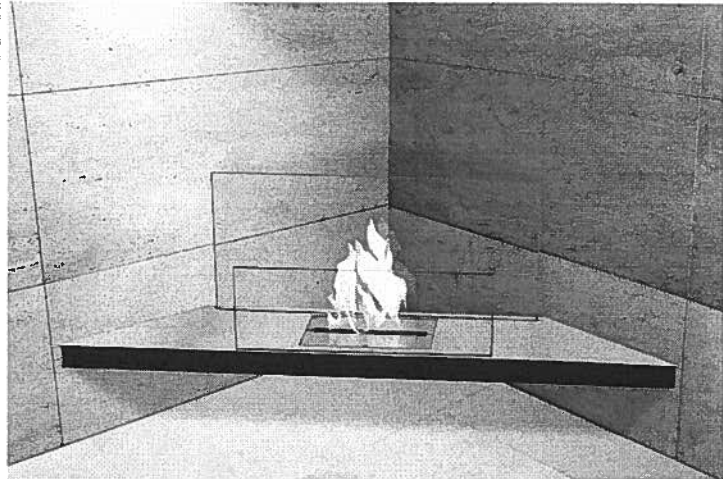
- | | |
|----------|--|
| A1 | Messprotokoll |
| B1 | Abbildung Ethanolfeuerstelle |
| C1 – C17 | Stückliste, Zeichnungen Modell „WALL FLAME II“ |
| D1 – D15 | Stückliste, Zeichnungen Modell „CORNER FLAME“ |
| E1 – E18 | Stückliste, Zeichnungen Modell „UNI FLAME“ |
| F1 | Bestätigung des Herstellers |
| G1 – G5 | Technische Datenblätter |
| H1 – H3 | 3 Bedienungsanleitungen mit je 15 Seiten |

5 Beschreibung des Prüfgegenstandes

5.1	Feuerstellenart	Verbrennungseinrichtung für die ausschließliche Verfeuerung von Ethanol, die nach Herstellerangaben ohne Abgasanlage im Gebäude betrieben werden kann.
5.2	Verwendungszweck	dekorative Zwecke
5.3	Ausführung	„WALL FLAME II“
	Abbildung	
	zulässiger Brennstoff	Ethanol (96 Vol.%), des Herstellers Brüggemann Alkohol, Artikelnummer 60452/6, Bezeichnung des Auftraggebers „Bio-Ethanol“, „home flame collection Brennstoff“, (ein EG-Sicherheitsdatenblatt liegt der Prüfstelle vor)
	Hauptabmaße Außengehäuse in mm (Breite x Tiefe x Höhe)	784 x 305 x 418
	Hauptabmaße Brennstoffvorratsgehäuse in mm (Breite x Tiefe x Höhe)	290 x 202 x 65,5
	Brenneröffnung in mm (Breite x Tiefe)	255 x 32
	Querschnitt der Brenneröffnung in cm ²	82
	maximal zulässige Füllmenge Brennstoffvorratsgehäuse in Liter	1,7

	Bauform	Ausführung „WALL FLAME II“: ▪ Rechteckiger umlaufend verschweißter Brennstoffvorratsbehälter, ▪ Brennstoffvorratsbehälter wird in ein umlaufend dicht geschweißtes Sicherheitsgehäuse aus Stahl eingesetzt, ▪ Rückwand aus Stahlblech mit den Abmessungen Breite 778 mm, Höhe 55 mm, ▪ Rückwand im Flammenbereich ist eine Glasscheibe mit den Abmessungen Breite 746 mm, Höhe 391 mm ▪ Im Brennstoffvorratsbehälter befindet sich ein keramischer Brennerstein des Herstellers Lanik Typ Vukopor A (Material Al_2O_3, SiO_2, PPI 10¹) mit den Abmessungen (Breite 253 mm, Tiefe 73 mm, Höhe 54 mm), die maximale Einsatztemperatur ist vom Hersteller mit 1350 °C angegeben, ▪ am vorderen Rand ist ein Einscheibensicherheitsglas mit den Abmessungen Höhe 240 mm, Breite 561 mm angebracht, ▪ an der Wand befestigt wird die Konstruktion durch einen Metallbügel, ▪ zum Verschließen des Brenners werden zwei Metallplatten zusammengeschoben.
--	----------------	--

¹ PPI = number of pores per linear inch

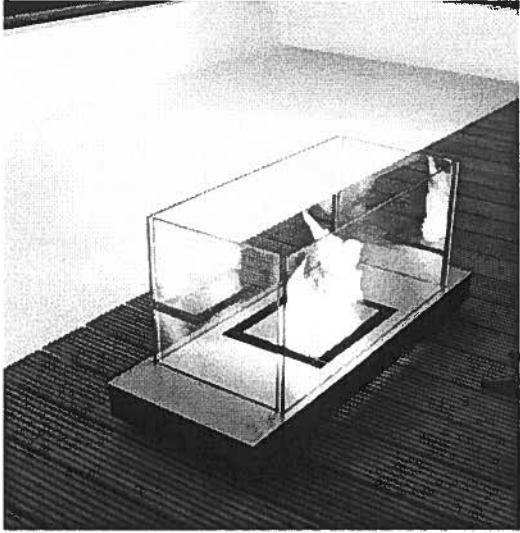
5.4	Ausführung	„CORNER FLAME“
	Abbildung	
	zulässiger Brennstoff	Ethanol (96 Vol.%), des Herstellers Brüggemann Alkohol, Artikelnummer 60452/6, Bezeichnung des Auftraggebers „Bio-Ethanol“, „home flame collection Brennstoff“, (ein EG-Sicherheitsdatenblatt liegt der Prüfstelle vor)
	Hauptabmaße Außengehäuse in mm (Breite x Tiefe x Höhe)	1352 x 292 x 406
	Hauptabmaße Brennstoffvorratsgehäuse in mm (Breite x Tiefe x Höhe)	290 x 202 x 65,5
	Brenneröffnung in mm (Breite x Tiefe)	255 x 32
	Querschnitt der Brenneröffnung in cm ²	82
	maximal zulässige Füllmenge Brennstoffvorratsgehäuse in Liter	1,7



Industrie Service

	Bauform	Ausführung „CORNER FLAME“: ▪ Rechteckiger umlaufend verschweißter Brennstoffvorratsbehälter, ▪ Brennstoffvorratsbehälter wird in ein umlaufend dicht geschweißtes Sicherheitsgehäuse aus Stahl eingesetzt, ▪ Rückwand aus Stahlblech mit den Abmessungen Breite 1338,87 mm, Höhe 55 mm, ▪ Rückwand im Flammenbereich ist eine Glasscheibe mit den Abmessungen Breite 746 mm, Höhe 391 mm ▪ Im Brennstoffvorratsbehälter befindet sich ein keramischer Brennerstein des Herstellers Lanik Typ Vukopor A (Material Al_2O_3, SiO_2, PPI 10¹) mit den Abmessungen (Breite 253 mm, Tiefe 73 mm, Höhe 54 mm), die maximale Einsatztemperatur ist vom Hersteller mit 1350 °C angegeben, ▪ am vorderen Rand ist ein Einscheibensicherheitsglas mit den Abmessungen Höhe 240 mm, Breite 561 mm angebracht, ▪ an der Wand befestigt wird die Konstruktion an den schrägen Seitenwänden des Gehäuses durch Schrauben befestigt, ▪ zum Verschließen des Brenners werden zwei Metallplatten zusammengeschoben.
--	----------------	---

¹ PPI = number of pores per linear inch

5.5	Ausführung	„UNI FLAME“
	Abbildung	
	zulässiger Brennstoff	Ethanol (96 Vol.%), des Herstellers Brüggemann Alkohol, Artikelnummer 60452/6, Bezeichnung des Auftraggebers „Bio-Ethanol“, „home flame collection Brennstoff“, (ein EG-Sicherheitsdatenblatt liegt der Prüfstelle vor)
	Hauptabmaße Außengehäuse in mm (Breite x Tiefe x Höhe)	990 x 388 x 431
	Hauptabmaße Brennstoffvorratsgehäuse in mm (Breite x Tiefe x Höhe)	290 x 202 x 65,5
	Brenneröffnung in mm (Breite x Tiefe)	255 x 24
	Querschnitt der Brenneröffnung in cm ²	61
	maximal zulässige Füllmenge Brennstoffvorratsgehäuse in Liter	1,7

	Bauform	Ausführung „UNI FLAME“: ▪ Rechteckiger umlaufend verschweißter Brennstoffvorratsbehälter, ▪ Brennstoffvorratsbehälter wird in ein umlaufend dicht geschweißtes Sicherheitsgehäuse aus Stahl eingesetzt, ▪ Im Brennstoffvorratsbehälter befindet sich ein keramischer Brennerstein des Herstellers Lanik Typ Vukopor A (Material Al_2O_3, SiO_2, PPI 10¹) mit den Abmessungen (Breite 253 mm, Tiefe 73 mm, Höhe 54 mm), die maximale Einsatztemperatur ist vom Hersteller mit 1350 °C angegeben, ▪ freistehende Konstruktion ▪ um die Brennkammer ist vorne und hinten ein Einscheibensicherheitsglas mit den Abmessungen Höhe 391 mm, Breite 746 mm, sowie seitlich links und rechts Einscheibensicherheitsglas mit den Abmessungen Höhe 391 mm, Breite 320 mm angebaut, ▪ zum Verschließen des Brenners werden zwei Metallplatten zusammengeschoben.
--	----------------	---

¹ PPI = number of pores per linear inch



Industrie Service

6 Durchführung der Prüfung

Die Untersuchung wurde auf dem Prüfstand der TÜV SÜD Industrie Service GmbH in München durchgeführt.

An den Ethanolfeuerstellen Typ „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“ wurden folgende Prüfungen/Messungen durchgeführt:

- Messung des maximalen Brennstoffdurchsatzes bei maximaler Brenneröffnung,
- Überprüfung der maximalen Außenwand-Temperatur des Geräts bei maximal zulässiger Wärmebelastung,
- Überprüfung der maximalen Wand- und Bodentemperatur des Prüfecks bei maximal zulässiger Wärmebelastung,
- Überprüfung einer stabilen und hygienischen Verbrennung,
- Überprüfung der Emissionen bei maximaler Leistung (CO_2 , CO) auf unzulässige Konzentrationen von Verbrennungsprodukten im Aufstellraum ($\text{CO}_2 < 5000 \text{ ppm}$),
- Prüfung auf gefährliche Betriebszustände beim Anzünden / Wiederanzünden,
- Überprüfung auf kritische Beeinflussung der Flamme durch übliche Luftbewegung im Aufstellraum,
- Überprüfung der Feuerstellen bei einem Neigungswinkel von 10° in alle Richtungen auf einen nicht zulässigen Überlauf von Brennstoff,
- Prüfung der Aufstellungs- und Bedienungsanleitung ausschließlich hinsichtlich der mindestnotwendigen Angaben gemäß Prüfplan TÜV SÜD Industrie Service GmbH,

Folgender Brennstoff wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

- Ethanol (96 Vol.%), des Herstellers Brüggemann Alkohol, Artikelnummer 60452/6, Bezeichnung des Auftraggebers „Bio-Ethanol“, „home flame collection Brennstoff“,

ein Sicherheitsdatenblatt des Brennstoffs liegt der Prüfstelle vor. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde eine Brennstoffanalyse für den Brennstoff Ethanol aus einschlägig bekannter Literatur verwendet.



Industrie Service

Prüfaufbau

Prüfeck	nach DIN EN 13240		
Feuerstelle	WALL FLAME II"	„CORNER FLAME“	„UNI FLAME“
Abstand Feuerstelle zu Prüfeckwänden: Rückwand Seitenwand Boden Decke in [mm]	anliegend anliegend aufliegend 1030	anliegend anliegend aufliegend 1030	anliegend anliegend aufliegend 1020
Abgasentnahme	über dem Brennstoffvorratsgehäuse		

Die der Ethanolfeuerstellen vom Typ „WALL FLAME II“ und „CORNER FLAME“ wurden mittels der zugehörigen Befestigungselemente an eine Stellwand bzw. die Stellwände des Prüfecks nach Aufbauanleitung des Auftraggebers aufgehängt.

Die Brennstoffvorratsbehälter wurden entsprechend den Angaben des Auftraggebers in die Aussparung des Verbrennungsraumeinsatzes eingesetzt. Die Einstellung der Brenneröffnung war bei allen Ausführungen maximal geöffnet.

Die Auflistung der verwendeten Messmittel ist bei der Prüfstelle hinterlegt.

7 Ergebnis der Prüfung

In der Anlage A1 sind die Messergebnisse dargestellt.

Unter den gegebenen Voraussetzungen und unter den genannten Randbedingungen wurden für die vorgestellten Geräte folgende Ergebnisse festgestellt:

- Die in der Muster-Feuerungsverordnung (MFeuVO) angegebene maximale Kohlenmonoxidkonzentration (CO) von 30 ppm in Aufstellräumen wird bei den unten genannten Raumgrößen und Mindestluftwechseln unterschritten.
- Bei höchster Wärmebelastung der Geräte wurde die maximale zulässige Temperatur von 85°C an angrenzenden Bauteilen mit brennbaren Baustoffen bei Aufstellung der Geräte gemäß Aufstellanleitung unterschritten.
- Der maximal zulässige Brennstoffdurchsatz von 0,5 l/h wurde nicht überschritten.
- Ein maximaler CO₂-Gehalt in der Raumluft von 5000 ppm wird unter folgenden Voraussetzungen bei einem Abbrand nicht überschritten:

Typ „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“		
Mindestraumvolumen [m ³] ¹	Luftwechsel [n/h] ²	Bemerkung
270	0,2	Luftwechselrate infolge Undichtheiten im Gebäude
90	0,6	übliche Luftwechselrate bei dichten Gebäuden bei Standard-Lüftungsgewohnheiten der Nutzer
54	1,0	kompletter Luftwechsel des Aufstellraumes innerhalb einer Stunde

Als grobe Richtwerte werden folgende Luftwechselzahlen² genannt:

Luftwechsel [1/h]	Bemerkung
0 ... 0,5	Fenster, Türen geschlossen
0,3 ... 1,5	Fenster gekippt, keine Rollläden
5 ... 10	Fenster halb offen

¹ Aufgrund der Verwendung der identischen Brenner („UNI FLAME“ lediglich Querschnittsverringerung der Brenneröffnung) wie im Prüfbericht Nr. W-O 1174-00/08 vom 2008-07-14 und nach Überprüfung der tatsächlichen Verbrennungswerte, werden die Werte für die Mindestraumvolumen aus dem genannten Prüfbericht übertragen

² Recknagel, Sprenger, Schrameck: Heizung+Klimatechnik



- Die Luftwechselzahlen sind abhängig u.a. von Temperaturdifferenzen, Druckunterschieden zwischen innen und außen, Fugendurchlässigkeit der Fenster und Türen, Größe der Fugenflächen der Fenster und Türen sowie der Dichtheit des Gebäudes.
- Aus sicherheitstechnischen Gesichtspunkten ist eine Mindestgröße für die Typen „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“ von 270 m³ für den Aufstellraum vorzugeben bzw. in Abhängigkeit von einer ständigen Belüftung des Aufstellraumes während der Verbrennung eine Mindestgröße für die Typen „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“ von 54 m³ zu fordern.
- Die Befestigung muss ausreichend und geeignet sein, sowie unter Berücksichtigung des konstruktiven Wandaufbaus ausgeführt sein.
- Die Typen „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“ dürfen nur auf ebenen und waagrechten Flächen verwendet werden. Des Weiteren dürfen diese Geräte nicht auf Tischen bzw. ortsveränderlichen Möbeln und Gegenständen betrieben werden.
- Die in der Muster-Feuerungsverordnung (MFeuVO) angegebene maximale Kohlenmonoxidkonzentration (CO) von 30 ppm in Aufstellräumen wird bei den genannten Raumgrößen und Mindestluftwechseln unterschritten.
- Die maximale Außenwand-Temperatur der Ethanolfeuerstelle bei höchster Wärmebelastung wurde bei dem Typ „WALL FLAME II“ mit 73°C an der Glasscheibe der Ethanolfeuerstelle ermittelt.
- Die maximale Prüfwandtemperatur bei höchster Wärmebelastung der Ethanolfeuerstelle wurde bei der Ausführung „WALL FLAME II“ mit 56°C ermittelt.
- Die maximale Prüfbodentemperatur bei höchster Wärmebelastung wurde bei dem Typ „UNI FLAME“ mit 64°C ermittelt.
- Die maximale Prüfdeckentemperatur bei höchster Wärmebelastung wurde bei dem Typ „UNI FLAME“ bei einem Abstand von 1020 mm mit 82°C ermittelt.
- Bei höchster Wärmebelastung konnte keine messbare Temperaturerhöhung gegenüber Raumtemperatur an der Prüfeck-Seitenwand bei dem in der Bedienungs- und Aufstellanleitung angegebenen Mindestabstand von 200 cm für die freistehenden Feuerstellentypen festgestellt werden (ausgenommen Deckentemperatur).
- Der Brennstoff wird auch für andere im häuslichen Bereich zugelassene Geräte (z.B. Lampen) verwendet. Eine Entstehung toxischer Bestandteile (außer CO) wurde damit nicht weiter untersucht. Von einer unbedenklichen Verbrennung wird ausgegangen. Der zulässige Brennstoff ist in der Bedienungsanleitung ausreichend zu spezifizieren (z.B. Reinheit).
- Ein entsprechender Hinweis auf den dekorativen Charakter des Gerätes (nicht zur Beheizung) ist in der Bedienungsanleitung enthalten.



- Die Tabellen gemäß Abschnitt 7 sind in die Bedienungsanleitung zu integrieren.
- Bei den Typen „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ kann es bei Luftquerströmungen im Abbrandbereich zu stossweiser Flammentwicklung außerhalb des Gehäuses kommen. Aus diesem Grund:
 - muss die Aufstellung des Gerätes in einem von Luftquerströmungen geschütztem Bereich erfolgen,
 - muss ausgeschlossen werden, dass Luftquerströmungen durch z.B. vorbeigehende Menschen verursacht werden können,
 - muss ein Sicherheitsabstand von 0,5 m zum betriebenen Gerät, gemäß den Angaben des Herstellers, eingehalten werden (dieser Abstand ist als ausreichend anzusehen),
 - darf die Feuerstelle nur in Bereichen, die nicht öffentlich zugänglich sind, betrieben werden.
- Aufgrund der Anordnung von allseitig die Brennkammer umgebenden Sicherheitsglas mit einer Höhe von 391 mm ist der Typ „UNI FLAME“ weniger anfällig gegenüber seitlicher Luftquerströmung. Bei Normalbetrieb wurden jedoch stellenweise Flammspitzen oberhalb der seitlichen Schutzscheiben festgestellt.
Aus diesem Grund
 - muss ein Sicherheitsabstand von 0,5 m seitlich zum betriebenen Gerät, gemäß den Angaben des Herstellers, eingehalten werden.
- Ein Hinweis, dass der Betrieb der dekorativen Feuerstelle nur unter Beaufsichtigung erfolgen darf, ist in der Bedienungs- und Aufstellanleitung enthalten.
- Beim Anzünden bzw. Wiederanzünden der Ethanolfeuerstellen gemäß Bedienungsanleitung wurden keine kritischen Betriebszustände festgestellt. Es ist jedoch darauf zu achten dass die Feuerstelle nur bei vollständig gefüllten und abgekühlten Brenner gezündet werden darf.

In der Benutzerdokumentation müssen die oben genannten Punkte, falls nicht bereits vorhanden, eingefügt werden.



Industrie Service

8 Gutachten, Zusammenfassung

Im Auftrag der Firma Radius Einrichtungsbedarf GmbH waren Verbrennungseinrichtungen für den flüssigen Brennstoff Ethanol (im folgenden Ethanolfeuerstellen) Typ „WALL FLAME II“, „CORNER FLAME“ und „UNI FLAME“ auf ausreichende Brand- und Betriebssicherheit zu prüfen.

Die durchgeführten Prüfungen ergaben die in Abschnitt 7 aufgeführten Ergebnisse. Die angegebenen Luftwechsel im Aufstellraum müssen in Abhängigkeit des Raumvolumens gewährleistet werden, damit Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen. Ebenso sind die Maßgaben in Abschnitt 7 zu den übrigen untersuchten Punkten einzuhalten.

Aufgrund der Beeinflussung des Abbrandverhaltens durch Luftquerströmungen im Abbrandbereich muss in der Benutzerdokumentation auf folgende Punkte für die Typen „WALL FLAME II“ und „CORNER FLAME“ deutlich hingewiesen werden:

- dass die Aufstellung des Gerätes in einem von Luftquerströmungen geschütztem Bereich erfolgen muss und nicht im Verkehrsbereich erfolgen darf,
- es muss ausgeschlossen werden, dass Luftquerströmungen durch z.B. vorbeigehende Menschen verursacht werden können,
- es muss ein Sicherheitsabstand von 0,5 m seitlich zum betriebenen Gerät, gemäß den Angaben des Herstellers, eingehalten werden (dieser Abstand ist als ausreichend anzusehen),
- es darf die Feuerstelle nur in Bereichen die nicht öffentlich zugänglich sind, betrieben werden.

Aufgrund der Anordnung von allseitig die Brennkammer umgebenden Sicherheitsglas ist der Typ „UNI FLAME“ weniger anfällig gegenüber seitlicher Luftquerströmung. Bei Normalbetrieb wurden jedoch stellenweise Flammspitzen oberhalb der seitlichen Schutzscheiben festgestellt. Aus diesem Grund muss für diesen Typ

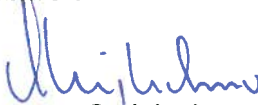
- ein Sicherheitsabstand von 0,5 m seitlich zum betriebenen Gerät, gemäß den Angaben des Herstellers, eingehalten werden.

Die Sicherheitshinweise für den Brennstoff müssen eingehalten werden.

Bei Einhaltung aller Angaben ist von einem sicherheitstechnisch unbedenklichen Betrieb auszugehen.

Weitere Prüfungen insbesondere zur Standsicherheit und zur Fehlbedienung waren nicht Gegenstand des Prüfumfanges.

Feuerungs- und Wärmetechnik
Prüfbereich Wärmetechnik


Johannes Steiglechner

Der Sachbearbeiter


Dirk Weisgerber