

Bericht

über die

Prüfung von dekorativen Feuerstellen als Komplettgeräte für den flüssigen Brennstoff Ethanol



Industrie Service

Mehr Sicherheit.
Mehr Wert.

Prüfstelle

TUV SÜD Industrie Service GmbH
Abteilung Feuerungs- und Wärmetechnik
Prüfbereich Wärmetechnik
Anerkannte Prüfstelle nach
Landesbauordnungen
DIN-Prüfstelle

Prüfgegenstand

Dekorative Ethanol-Feuerstelle
Typ "RIVIERA"

Datum: 11.07.2007

Auftraggeber

Safretti BV
Metaalstraat 3a/3c
7483 PD Haaksbergen
Niederlande

Unsere Zeichen:
IS-TAF-MUC/wei
Bericht Nr. W-O 1130-00/07
Auftrags-Nr. 956236

Auftragsumfang

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

Dokument:
Bericht Safretti Modell Riviera
W-O 1130-0007.doc

Sachbearbeiter

Dipl.-Ing. Dirk Weisgerber

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

Zeitraum der Prüfung

Maï 2007 - Juli 2007

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

Prüfgrundlagen

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



Sitz: München
Amtsgericht: München HRB 96 829

Aufsichtsratsvorsitzender:
Dr. Axel Stappert
Geschäftsführer:
Dr. Manfred Bayerlein (Sprecher)
Dr. Udo Holzel

Telefon: +49 89 51 90 - 10 27
Telefax: +49 89 51 90 - 33 07
E-mail: feuerung@tuev-sued.de
www.tuev-sued.de

TUV SÜD Industrie Service GmbH
Feuerungs- u. Wärmetechnik
Riederstraße 65
80339 München
Deutschland



Industrie Service

Durchführung der Prüfung

An dem Ethanol-Gerät wurden folgende Prüfungen/Messungen durchgeführt:

- Messung des maximalen Brennstoffdurchsatzes bei maximal geöffnetem Regulierschieber,
- 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.

Als Brennstoff wurde Ethanol (Ca. 95 Vol.%), Artikelnummer 600023, Hersteller Safretti BV vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Ein Sicherheitsdatenblatt des Brennstoffes liegt der Prüfstelle vor. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde eine Brennstoffanalyse für den Brennstoff Ethanol aus einschlägig bekannter Literatur verwendet.

Ergebnisse der Untersuchung

In der Anlage A sind die Messergebnisse dargestellt.

Unter den gegebenen Voraussetzungen und unter den genannten Randbedingungen wurden für das vorgestellte Gerät folgende Ergebnisse festgestellt:

- Der maximal zulässige Brennstoffdurchsatz von 0,5 l/h wurde nicht überschritten. Gemäß den Beschlüssen des Sachverständigenausschuss Feuerungsanlagen ist damit eine Voraussetzung für den Betrieb ohne Abgasanlage gegeben.
- Aufgrund der langen Abbrandzeit bei vollständig befüllten Brenner muss in der Bedienungs- und Aufstellanleitung ein Hinweis darauf gegeben werden, dass die Brennstoff-Einfüllmenge für die beabsichtigte Brenndauer anzupassen ist.
- Ein maximaler CO_2 -Gehalt in der Raumluft von 5000 ppm wird unter folgenden Voraussetzungen bei einem Abbrand nicht überschritten:



Industrie Service

Ausführung Riviera DU (2 Brenner)		
Mindestraumvolumen [m ³]	Luftwechsel [1/h]	Bemerkung
359	0,2	Luftwechselrate infolge Undichtheiten im Gebäude
120	0,6	übliche Luftwechselrate bei dichten Gebäuden bei Standard-Lüftungsgewohnheiten der Nutzer
72	1,0	kompletter Luftwechsel des Aufstellraumes innerhalb einer Stunde
Ausführung Riviera EN (1 Brenner)		
Mindestraumvolumen [m ³]	Luftwechsel [1/h]	Bemerkung
180	0,2	Luftwechselrate infolge Undichtheiten im Gebäude
60	0,6	übliche Luftwechselrate bei dichten Gebäuden bei Standard-Lüftungsgewohnheiten der Nutzer
36	1,0	kompletter Luftwechsel des Aufstellraumes innerhalb einer Stunde

Als grobe Richtwerte werden nach ¹⁾ folgende Luftwechselzahlen genannt:

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

1) 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 in der Bedienungs- und Aufstellanleitung für die Ausführung RIVIERA DU eine Mindestgröße von 359 m³ für den Aufstellraum vorzugeben bzw. in Abhängigkeit von einer ständigen Belüftung des Aufstellraumes während der Verbrennung eine Mindestgröße von 72 m³ zu fordern.

Für die Ausführung RIVIERA EN ist in der Bedienungs- und Aufstellanleitung eine Mindestgröße von 180 m³ für den Aufstellraum vorzugeben bzw. in Abhängigkeit von einer ständigen Belüftung des Aufstellraumes während der Verbrennung eine Mindestgröße von 36 m³ zu fordern.



Industrie Service

- Die in der Bayerischen Feuerungsverordnung (BayFeuV) angegebene maximale Kohlenmonoxidkonzentration (CO) von 30 ppm in Aufstellräumen wird bei den genannten Raumgrößen und Mindestluftwechseln unterschritten.
- Die maximale Außenwand-Temperatur des Ethanol-Geräts bei höchster Wärmebelastung wurde mit 63°C an der hinter den Brennern angeordneten Rückwand oberhalb der der Heizgas-Austrittsöffnungen ermittelt. Bei ungünstigen Luftbewegungen im Raum wurde kurzzeitiger Flammenkontakt zu der Rückwand festgestellt. Hierdurch wurden kurzfristig unzulässig hohe Temperaturen > 100°C hinsichtlich Berührungsschutz ermittelt. Diesbezüglich müssen in der Benutzerdokumentation und an der Feuerstelle deutliche Warnhinweise hinsichtlich der heißen Oberflächen und der hierdurch verursachten Verbrennungsgefahr angebracht werden.
- Die maximale Prüfeck-Rückwandtemperatur bei höchster Wärmebelastung betrug 66°C.
- Die maximale Prüfeck-Seitenwandtemperatur bei höchster Wärmebelastung betrug Raumtemperatur 21°C.
- Die maximale Prüfbodentemperatur bei höchster Wärmebelastung betrug 29°C.
- 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. auch Reinheit).
- Ein entsprechender Hinweis auf den dekorativen Charakter des Gerätes (nicht zur Beheizung) ist in der Bedienungsanleitung enthalten.
- Ein Hinweis, dass der Betrieb der dekorativen Feuerstelle nur unter Beaufsichtigung erfolgen darf, ist in der Bedienungs- und Aufstellanleitung enthalten.
- Bei Luftquerströmungen im Abbrandbereich kam es bei den Ethanolgeräten zu stoßweiser Flammentwicklung außerhalb des Gehäuses. Aus diesem Grund muss
 - die Aufstellung des Gerätes in einem von Luftquerströmungen geschütztem Bereich erfolgen und
 - ausgeschlossen werden, dass Luftquerströmungen durch z.B. vorbeigehende Menschen verursacht werden kann. Ein Sicherheitsabstand von mindestens 0,5 m zum betriebenen Gerät muss eingehalten werden.

In der Benutzerdokumentation muss auf oben genannte Punkte deutlich hingewiesen werden. Zusätzlich ist an der Feuerstelle ein deutlicher Warnhinweis hinsichtlich des oben genannten Sicherheitsabstandes anzubringen.



Industrie Service

- Beim Anzünden bzw. Wiederanzünden des Ethanolgerätes gemäß Bedienungsanleitung wurden keine kritischen Betriebszustände festgestellt.

Gutachten, Zusammenfassung

Im Auftrag der Firma Safretti BV waren Feuerstellen für den flüssigen Brennstoff Ethanol (Ethanol-Gerät), Typ RIVIERA in den Ausführungen RIVIERA DU und RIVIERA EN ausgerüstet mit dem Brennstoffvorratsbehälter mit der Bezeichnung "Brennbox EN-DU", auf ausreichende Brand- und Betriebssicherheit zu untersuchen.

Die durchgeführten Prüfungen ergaben die in Abschnitt 5 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 5 zu den übrigen untersuchten Punkten einzuhalten.

Aufgrund der Beeinflussung des Abbrandverhaltens durch Luftquerströmungen im Abbrandbereich muss in der Benutzerdokumentation auffolgende Punkte deutlich hingewiesen werden:

- Die Aufstellung des Gerätes muss in einem von Luftquerströmungen geschütztem Bereich erfolgen.
- Es muss ausgeschlossen werden, dass Luftquerströmungen durch z.B. vorbeigehende Menschen verursacht werden kann. Ein Sicherheitsabstand von 0,5 m zum betriebenen Gerät muss eingehalten werden.

In der Benutzerdokumentation und an der Feuerstelle müssen deutliche Warnhinweise hinsichtlich der heißen Oberflächen und der hierdurch verursachten Verbrennungsgefahr angebracht werden.

Die Sicherheitshinweise für den Brennstoff müssen eingehalten werden.

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

Feuerungs- und Wärmetechnik
Prüfstelle für Feuerstätten

i. A.

Johannes Steiglechner

Der Sachbearbeiter

Dirk Weisgerber

**Prüfung der stabilen und hygienischen Verbrennung sowie der
Oberflächentemperaturen**



Industrie Service

Prüfprotokoll

Feuerstätte: Ethanol-Gerät		Typ RIVIERA Ausführung RIVIERA DU
Prüfbrennstoff		Ethanol (95 Vol. %)
Versuchstag		07.05.2007
Aufgabemenge gesamt	Liter l	4,0 (2,0 je Brenner)
Versuchsdauer	h	8,75
Anzahl der Aufgaben		1
stündlicher Abbrand	l/h	0,46
Dichte Prüfbrennstoff	kg/dm ³	0,81
stündlicher Abbrand	kg/h	0,37
Heizwert Prüfbrennstoff Hu	kJ/kg	29670
Zugeführte Wärmebelastung	kW	3,0
mittlere Raumtemperatur tr	°C	21
max. Temp. Prüfeck-Seitenwand	°C	21
- Abstand Gehäuse zu Seitenwand	cm	100
max. Temp. Prüfeck-Rückwand	°C	66
- Abstand Gehäuse zu Prüfeckwand	cm	0
max. Temp. Prüfboden	°C	29
- Abstand Gehäuse zu Prüfboden	cm	0
CO ₂ -Gehalt	ppm	5836
CO ₂ -Gehalt	Vol. %	0,58
CO-Gehalt	ppm	8