

DIN EN 777-3



ICS 97.100.20

Ersatz für
DIN EN 777-3:2003-03
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für
gewerbliche und industrielle Anwendung –
Teil 3: System F –
Sicherheit;
Deutsche Fassung EN 777-3:2009**

Multi-burner gas-fired overhead radiant tube heater systems for non domestic use –
Part 3: System F –
Safety;
German version EN 777-3:2009

Tubes radiants suspendus à multi-brûleurs utilisant les combustibles gazeux à usage
non-domestique –
Partie 3: Système F –
Sécurité;
Version allemande EN 777-3:2009

Gesamtumfang 114 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm ist voraussichtlich vom September 2009 an anwendbar.

Die CE-Kennzeichnung von Bauprodukten nach dieser DIN-EN-Norm in Deutschland kann erst nach der Veröffentlichung der Fundstelle dieser DIN-EN-Norm im Bundesanzeiger von dem dort genannten Termin an erfolgen.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 777-3:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gasgeräte-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erstellt.

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen.

Der Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmegerät war als Spiegelausschuss für das DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an der Erstellung dieser Europäischen Norm beteiligt, dem auch der Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) und der Normenausschuss Gastechnik (NAGas) angehören.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 228-1:1994 siehe DIN EN ISO 228-1:2003-05

ISO 6976:1995 siehe DIN EN ISO 6976:2005-09

Änderungen

Gegenüber DIN EN 777-3:2003-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereichs der Norm auf die Systeme der Bauarten B_{52x} und B_{53x} sowie B_{22x} und B_{23x};
- b) Festlegung von Anforderungen an Abgasabführungsleitungen (POCEDs), die als integraler Bestandteil eines Geräts (Systems) gelten.

Frühere Ausgaben

DIN 3372-6: 1988-12

DIN EN 777-3: 2000-10, 2003-03

DIN EN 777-3/A2: 2002-03

DIN EN 777-3/A3: 2002-10

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 228-1:2003-05, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnungen (ISO 228-1:2000); Deutsche Fassung EN ISO 228-1:2003*

DIN EN ISO 6976:2005-09, *Erdgas — Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbe-Index aus der Zusammensetzung (ISO 6976:1995 + Corrigendum 1:1997 + Corrigendum 2:1997 + Corrigendum 3:1999); Deutsche Fassung EN ISO 6976:2005*

Deutsche Fassung

**Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern mit Gebläse für
gewerbliche und industrielle Anwendung —
Teil 3: System F —
Sicherheit**

Multi-burner gas-fired overhead radiant tube heater systems
for non domestic use —
Part 3: System F —
Safety

Tubes radiants suspendus à multi-brûleurs utilisant les
combustibles gazeux à usage non-domestique —
Partie 3: Système F —
Sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Januar 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
3.1 Das System und seine Bestandteile	8
3.2 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitseinrichtungen	11
3.3 Betrieb des Systems	12
3.4 Gase	15
3.5 Betriebs- und Messbedingungen	16
3.6 Bestimmungsland	16
4 Klasseneinteilung der Systeme	17
4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien)	17
4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können	17
4.2.1 Kategorie I	17
4.2.2 Kategorie II	18
4.2.3 Kategorie III	19
4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung	19
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen	19
5.1 Allgemeines	19
5.1.1 Umrüstung auf andere Gase	19
5.1.2 Material und Bauweise	21
5.1.3 Zugängigkeit für Wartung und Bedienung	21
5.1.4 Dichtungsmittel	21
5.1.5 Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr	22
5.1.6 Anschlussverbindungen	22
5.1.7 Kontrolle des Betriebszustandes	23
5.1.8 Elektrische Ausrüstung	23
5.1.9 Betriebssicherheit bei Ausfall, Schwankungen und Wiedereinsetzen der Hilfsenergie	23
5.1.10 Motoren und Gebläse	24
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	24
5.2.1 Allgemeines	24
5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss	24
5.2.3 Bereichsregler	24
5.2.4 Einstellglieder für die Luftbeimischung	25
5.2.5 Handbetätigte Regeleinrichtungen	25
5.2.6 Gasdruckregler	25
5.2.7 Mehrfachstellsysteme	25
5.2.8 Automatische Absperrventile	26
5.2.9 Gasfilter	26
5.2.10 Temperaturregler	27
5.2.11 Luftmangelsicherungen	27
5.2.12 Automatische Systemsteuerung	28
5.3 Zündeinrichtungen	30
5.3.1 Allgemeines	30
5.3.2 Zündeinrichtungen für den Hauptbrenner	30
5.3.3 Zündbrenner	30
5.4 Hauptbrenner	30
5.5 Druckmessstutzen	31
5.5.1 Gasdruckmessstutzen	31
5.5.2 Luftdruckmessstutzen	31
5.6 Düsen	31
6 Betriebsanforderungen	31
6.1 Dichtheit	31

6.1.1	Dichtheit der Gas führenden Teile	31
6.1.2	Dichtheit der Abgas führenden Teile	31
6.2	Wärmebelastungen	31
6.2.1	Nennwärmebelastung	31
6.2.2	Startgaswärmebelastung	31
6.2.3	Wirksamkeit der Bereichsregler	32
6.3	Grenztemperaturen	32
6.3.1	Wand- und Deckentemperaturen	32
6.3.2	Temperaturen von Bauteilen	32
6.3.3	POCED	32
6.4	Zündung, Überzünden und Flammenstabilität	32
6.4.1	Zündung und Überzünden	32
6.4.2	Flammenstabilität	33
6.5	Gasdruckregler	33
6.6	Verbrennung	33
6.6.1	Alle Systeme (in stillstehender Luft)	33
6.6.2	Zusätzliche Prüfungen unter besonderen Prüfbedingungen	33
6.7	Luftmangelsicherung am Sammelrohr	33
6.8	Dauerprüfung	34
6.9	Messung von Stickoxiden, NO _x	34
7	Prüfverfahren	34
7.1	Allgemeines	34
7.1.1	Kennwerte von Prüfgasen: Normprüfgase und Grenzgase	34
7.1.2	Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase	35
7.1.3	Praktische Anwendung der Prüfgase	37
7.1.4	Prüfdrücke	39
7.1.5	Prüfverfahren	40
7.1.6	Allgemeine Prüfbedingungen	40
7.2	Bau und Konstruktion	41
7.2.1	Handbetätigte Einrichtungen (Gasfeuerungsautomat)	41
7.2.2	Vorspülung	41
7.2.3	Sicherheitszeit	42
7.2.4	Verlöschzeit	42
7.3	Betriebssicherheit	42
7.3.1	Dichtheit	42
7.3.2	Wärmebelastungen	43
7.3.3	Grenztemperaturen	45
7.3.4	Zündung, Überzünden, Flammenstabilität	48
7.3.5	Gasdruckregelsystem	51
7.3.6	Verbrennung	51
7.3.7	Luftmangelsicherung am Sammelrohr	54
7.3.8	Dauerprüfung	54
7.4	Andere Schadstoffe	54
7.4.1	Allgemeines	54
7.4.2	Wichtung	55
8	Kennzeichnung und Anleitungen	58
8.1	Kennzeichnung des Systems und der Verpackung	58
8.1.1	Bezeichnung	58
8.1.2	Systemschild	58
8.1.3	Andere Kennzeichnungen	59
8.1.4	Kennzeichnung der Verpackung, die den Brenner enthält	59
8.1.5	Verwendung von Symbolen an dem System und auf der Verpackung	60
8.2	Anleitungen	61
8.2.1	Allgemeines	61
8.2.2	Technische Anleitungen	62
8.2.3	Bedienungs- und Wartungsanleitung	64
8.3	Präsentation	64

9	Bewertung der Übereinstimmung von Abgasabführungsleitungen (POCEDs) mit ihren dazugehörigen Windschutzeinrichtungen	64
9.1	Allgemeines	64
9.2	Typprüfung	65
9.2.1	Erstprüfung	65
9.2.2	Weitere Typprüfung	65
9.2.3	Probennahme für die Typprüfung	65
9.3	Werkseigene Produktionskontrolle (FPC)	65
9.3.1	Allgemeines	65
9.3.2	Ausrüstung	67
9.3.3	Rohmaterialien und Bauteile	67
9.3.4	Prüfung und Bewertung des Erzeugnisses	67
9.3.5	Erzeugnisse ohne Übereinstimmung	67
Anhang A (informativ) Nationale Situationen		68
A.1	Allgemeines	68
A.2	In den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien	68
A.3	Systemanschlussdrücke, entsprechend den in A.2 angegebenen Kategorien	70
A.4	Spezielle Kategorien, die national oder örtlich vertrieben werden	72
A.4.1	Allgemeines	72
A.4.2	Definition der besonderen Kategorien	73
A.4.3	Einstellglieder für den Gasdurchfluss, für die Luftansaugung und Druckregelsysteme	77
A.4.4	Umstellung auf verschiedene Gase	77
A.5	Prüfgase zu den in A.4 genannten besonderen Kategorien	77
A.6	In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen	80
A.7	Abgasanschlüsse in den verschiedenen Ländern	81
Anhang B (informativ) System F		82
Anhang C (informativ) Bestimmungen zur Äquivalenz		83
C.1	Umrüstung auf Kategorien innerhalb eines eingeschränkten Wobbeindexbereiches	83
C.2	Umrüstung auf Kategorien mit identischem Wobbeindexbereich	83
C.3	Umrüstung auf Kategorien mit einem größeren Wobbeindexbereich	84
Anhang D (informativ) Berechnung des Abgasmassenstromes		85
D.1	Abgasmassenstrom	85
D.2	Luftmenge im Abgas	85
D.3	Luftüberschuss im Abgas (λ)	86
D.4	Wasserdampf im Abgas	86
D.5	Stickstoff im Abgas	86
D.6	Sauerstoff im Abgas	87
D.7	Trockene Abgasmenge	87
D.8	Kohlenstoffdioxid im Abgas	87
Anhang E (informativ) Kennzeichnung von Gasarten, die in den verschiedenen Ländern vorhanden sind		89
Anhang F (normativ) Besondere nationale Bedingungen		91
F.1	Allgemeines	91
F.1.1	Belgien	91
F.1.2	Italien	91
Anhang G (informativ) Berechnungsbeispiel für Wichtungsfaktoren eines Stufen-Systems		92
G.1	Systemstufen	92
G.2	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 20$	92
G.3	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 40$	92
G.4	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 60$	92
G.5	Aufteilung von $Q_{pi, \%} = 70$	93
G.6	Gesamte Aufteilung	93

Anhang H (informativ) Berechnung der Konversion von NO_x	94
H.1 Konversionsfaktoren der NO _x -Emissionswerte	94
H.2 NO _x -Berechnung der Konversion	95
Anhang I (informativ) Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind	97
Anhang J (informativ) Ein Beispiel für Stichprobenpläne	98
J.1 Stichprobenpläne	98
J.1.1 Allgemeines	98
J.1.2 Annehmbares Qualitätsniveau (AQL)	98
J.1.3 Das Prüfniveau	98
J.1.4 Normale, verschärfte oder gemilderte Einsichtnahme	98
J.1.5 Einzelne, doppelte, mehrfache oder aufeinander folgende Stichproben	98
J.1.6 Qualität eines LOSES	98
J.2 Prüfniveaus und Verfahrensweisen	99
J.2.1 Wareneingang	99
J.2.2 Ansichten in Arbeit	99
J.2.3 Abgeschlossene Wareneingangskontrollen	99
Anhang K (informativ) Bestimmung der Abgasverluste	100
K.1 Allgemeine Prüfbedingungen	100
K.1.1 Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens	100
K.1.2 Prüfraum	100
K.1.3 Vorbereitung des Systems	100
K.2 Prüfbedingungen	100
K.3 Prüfverfahren	100
K.4 Messgenauigkeit	102
K.5 Berechnung der Abgasverluste	102
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang dieser Europäischen Norm, die wesentlichen Anforderungen oder anderen Bestimmungen von EG-Richtlinien entsprechen	104
Anhang ZB (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der Europäische Bauproduktenrichtlinie betreffen	106
ZB.1 Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften	106
ZB.2 Verfahren für die Bestätigung der Übereinstimmung von Bauprodukten	108
ZB.2.1 Systeme für die Bestätigung der Übereinstimmung	108
ZB.2.2 EG-Zertifikat und Übereinstimmungserklärung	109
ZB.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung	110
Literaturhinweise	112

Vorwort

Dieses Dokument (EN 777-3:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gas-Infrarot-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 777-3:1999.

Dieses Dokument verändert EN 777-3:1999. Es wurde erarbeitet, um Anforderungen an Abgasabführungsleitungen, POCEDs, einzuarbeiten, die als integraler Bestandteil eines Systems gelten, und um die EG-Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte unter dem Mandat M 105 zu unterstützen. Schließlich erweitert es den Anwendungsbereich der Norm auf die Systeme der Bauarten B_{52x} und B_{53x}, vorher Bauarten B_{22x} und B_{23x}.

Außerdem wurde die Gelegenheit wahrgenommen, mit diesem Entwurf im Hinblick auf EN 437:2003 den neuesten Stand einzuarbeiten.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und Prüfverfahren für Konstruktion, Sicherheit, Klassifizierung und Kennzeichnung fest, für Dunkelstrahler als Bestandteil eines Systems mit mehreren Brennern (genannt System F und im folgenden Text als System bezeichnet), wobei jede einzelne Brenner-einheit von einem Gasfeuerungsautomaten überwacht wird.

Diese Europäische Norm gilt für Systeme der Arten B_{52x} und B_{53x} (siehe 4.3), die für gewerbliche und industrielle Anwendung vorgesehen sind und bei denen die Zufuhr der Verbrennungsluft und/oder die Abführung der Verbrennungsprodukte mit mechanischen Mitteln erfolgt.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- a) Systeme, die für eine Verwendung in Wohnungen gedacht sind;
- b) Systeme, die für eine Verwendung im Freien gedacht sind;
- c) Systeme mit einer Wärmebelastung über 120 kW (bezogen auf den Heizwert des jeweiligen Normprüfgases);
- d) Systeme mit einer Strömungssicherung zwischen dem Gebläse und der Abgasabführungsleitung;
- e) Systeme mit Brennern mit kompletter Gas- und Luftvormischung, bei denen:
 - 1) entweder das Gas und die gesamte Verbrennungsluft kurz vor der Verbrennungszone zusammengeführt werden; oder
 - 2) das Vormischen des Gases mit der gesamten Verbrennungsluft in einem Teil des Brenners vor der Verbrennungszone erfolgt.
- f) Systeme, die für kontinuierliche Kondensation im Abgassystem bei normalen Betriebsbedingungen ausgelegt sind;
- g) Systeme mit Abgassystem aus nichtmetallenen Werkstoffen.

Diese Norm ist anwendbar für Systeme, die für eine Typprüfung vorgesehen sind. Sie enthält auch Anforderungen an die Entwicklung von Übereinstimmung einschließlich Fertigungskontrolle, aber diese Anforderungen gelten nur für POCEDs und deren dazugehörige Windschutzeinrichtungen.

ANMERKUNG Anforderungen an Systeme, die nicht für eine Typprüfung vorgesehen sind, benötigen weitere Überlegungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 88-1:2007, *Druckregler und damit verbundene Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 500 mbar*

EN 126:2004, *Mehrfachstell-Systeme für Gasverbrauchseinrichtungen*

EN 161:2007, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gas-Systeme*

EN 257, *Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte*

EN 298:2003, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse*

EN 437:2003, *Prüfgase — Prüfdrücke — Systemkategorien*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10226-2:2005, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 60335-1:2002, *Sicherheit elektrischer Systeme für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60335-2-102:2006, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen*

EN 60529:1992, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Kennzeichnung)*

EN 60584-1:1995, *Thermoelemente — Teil 1: Referenz-Tabellen*

EN 60584-2:1993, *Thermoelemente — Teil 2: Toleranzen*

EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Bezeichnung, Maße und Toleranzen (ISO 228-1:2000)*

EN ISO 3166-1:2006, *Kodes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen und ihre Unterteilungen — Teil 1: Länderkodes (ISO 3166-1:2006)*

EN ISO 6976:2005, *Erdgas — Berechnung von Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung (ISO 6976:1995 einschließlich Berichtigung 1:1997, Berichtigung 2:1997 und Berichtigung 3:1999)*

ISO 7005-1:1992, *Metallic flanges — Part 1: Steel flanges*

ISO 7005-2:1988, *Metallic flanges — Cast iron flanges*

ISO 7005-3:1988, *Metallic flanges — Copper alloy and composite flanges*

CR 1404:1994, *Bestimmung der Emissionen von gasbetriebenen Systemen während der Typ-Prüfung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe:

3.1 Das System und seine Bestandteile

3.1.1

Dunkelstrahler

gasbefeuertes Heizsystem, das dafür vorgesehen ist, über Kopfhöhe installiert zu werden und den darunter liegenden Raum mittels Strahlung durch ein oder mehrere Strahlrohre zu beheizen, die von innen durch hindurchströmendes Abgas beheizt werden

3.1.2

Mehr-Brenner-Systeme

Dunkelstrahlersysteme, welche zwei oder mehr Brennereinheiten verwenden, wobei eine jede Brennereinheit eine eigene Flammenüberwachungseinrichtung erhält

ANMERKUNG Die Brennereinheiten können entweder auf einem oder auf mehreren Zweigrohren angeordnet sein. Zur Unterstützung der Verbrennungsluftzufuhr und der Abgasabführung dürfen ein oder mehrere Gebläse verwendet werden.

System F: ein System, in welchem Einzeleinheiten mit Gebläse an ein Sammelrohr mit Gebläse angeschlossen sind. Nur eine Brennereinheit befindet sich jeweils auf einem Zweigrohr (siehe Anhang B)

3.1.3

Zweigrohr

für diesen Teil der Norm ein Rohr, an dem nur eine Brennereinheit angeordnet ist und das nur die Abgase dieser einen Brennereinheit enthält

3.1.4

Sammelrohr

Rohr, in welches die Abgase von zwei oder mehreren Zweigrohren geführt werden und das den Zweck hat, diese Abgase ins Freie abzuführen

3.1.5

einzelne Brennereinheit

Einheit, die aus einem Hauptbrenner und, falls erforderlich, aus einem Zündbrenner besteht. Darüber hinaus gehören solche Komponenten zu der Brennereinheit, die erforderlich ist, um den Brenner zu zünden, die Flamme zu überwachen und die Gaszufuhr zum Brenner zu kontrollieren.

3.1.6

Gasanschluss

Teil des Systems, der zum Anschluss an die Gasleitung bestimmt ist

3.1.7

mechanische Dichtung (mechanische Mittel, um Dichtheit zu erreichen)

Mittel, die Dichtheit einer Konstruktion aus mehreren (meist metallischen) Teilen sicherzustellen und zwar ohne die Verwendung von Flüssigkeiten, Pasten, Bändern usw.

ANMERKUNG Hierzu zählen z. B.:

- a) Metall-auf-Metall-Dichtungen;
- b) konische Metalldichtungen;
- c) Ringdichtungen („O-Ringe“);
- d) Flachdichtungen.

3.1.8

gasführende Teile

Teil des Systems, der Gas enthält oder es zwischen dem Gasanschluss und dem Brenner befördert

3.1.9

Vordrossel

Feststellglied mit einer Öffnung, das so in den Gas führenden Teilen eingebaut ist, dass ein Druckabfall entsteht, womit der Brennerdruck auf einen den Gasanschlussbedingungen entsprechenden Wert vermindert wird

3.1.10

Voreinstellglied für den Gasdurchfluss

Stellglied, mit dem von einem hierfür Befugten der Gasdurchfluss des Brenners auf einen vorgegebenen, den jeweiligen Versorgungsbedingungen entsprechenden Wert eingestellt werden kann

ANMERKUNG 1 Die Einstellung kann stufenlos (durch eine regelbare Schraube) oder in diskreten Schritten (durch Auswechseln der Vordrossel) geschehen.

ANMERKUNG 2 Die Einstellschraube eines verstellbaren Druckreglers gilt als Voreinstellglied für den Gasdurchfluss.

ANMERKUNG 3 Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als „Einstellen des Gasdurchflusses“ bezeichnet.

ANMERKUNG 4 Ein vom Herstellerwerk versiegeltes Voreinstellglied für den Gasdurchfluss wird als nicht vorhanden betrachtet.

3.1.11

Feststellen des Voreinstellgliedes

ein Voreinstellglied gilt als „festgestellt“, wenn es nach Einstellen des Gasdurchflusses durch den Hersteller oder durch einen Installateur mithilfe einer Schraube usw. in dieser Position gesichert wird

3.1.12

Versiegelung eines Voreinstellgliedes

ein Voreinstellglied gilt als versiegelt, wenn jeder Versuch, die Einstellung zu verändern, eine Versiegelung zerstört und diesen Eingriff erkennbar macht

ANMERKUNG Ein vom Hersteller versiegeltes Voreinstellglied wird als nicht vorhanden betrachtet.

Ein Druckregler wird als nicht vorhanden betrachtet, wenn er vom Hersteller in einer Position versiegelt wurde, in der er im Bereich des für die entsprechende Systemkategorie geltenden Anschlussdruckes nicht arbeitet.

3.1.13

Außerbetriebnahme eines Voreinstell- oder Regelgliedes

ein Voreinstell- oder Regelglied (für Temperatur, Druck usw.) gilt als außer Betrieb gesetzt, wenn es außer Betrieb gesetzt und in dieser Position versiegelt worden ist. Das System arbeitet dann, als ob diese Einrichtung entfernt worden wäre.

3.1.14

Düse

Bauteil, das dem Brenner Gas zuführt

3.1.15

Hauptbrenner

Brenner, der zur Sicherstellung der wärmetechnischen Funktion des Systems bestimmt ist und im Allgemeinen als „Brenner“ bezeichnet wird

3.1.16

Zündeinrichtung

Mittel (Flammen, elektrische Zündeinrichtungen oder andere Einrichtungen), das dazu dient, das Gas am Zündflammenbrenner oder Hauptbrenner zu zünden

ANMERKUNG Diese Einrichtung kann intermittierend oder dauernd arbeiten.

3.1.17

Zündflammenbrenner

Brenner, dessen Flamme zum Zünden eines anderen Brenners dient

3.1.18

Einstellglied für die Luftbeimischung

Einrichtung, die die Einstellung des Luftüberschusses auf den gewünschten Wert je nach den Versorgungsbedingungen ermöglicht

3.1.19

Verbrennungskreis

Kreis, bestehend aus:

3.1.19.1

Brennkammer

Raum, in dem die Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches stattfindet

3.1.19.2

Abgasstutzen für Abgase

Teil eines Systems der Bauart B, der an eine Abgasleitung zur Abführung der Abgase angeschlossen ist

3.1.19.3

Strömungssicherung

eine im Bereich der Abgasabführung eingebaute Einrichtung, die die Einwirkung von Schornsteinzug und Fallwind auf das Brennverhalten und die Verbrennungsgüte verringert

3.1.19.4

POCED

Abgasabführungsleitung, die nur mit einem besonderen Gerät/System verwendet wird. Diese Abgasabführungsleitung wird entweder mit dem Gerät/System geliefert oder ist in den Anleitungen des Herstellers genau angegeben

3.1.20

Bereichsregler

Einrichtung an der Brenneinheit, die vom Installateur dazu benutzt wird, um innerhalb eines vom Hersteller vorgegebenen Bereiches von Wärmebelastungen eine bestimmte Wärmebelastung der Brenneinheit einzustellen, die dem für diese Anlage erforderlichen Wärmebedarf entspricht

Diese Einstellung kann stufenlos (z. B. mithilfe einer Einstellschraube) oder in diskreten Schritten (z. B. durch Auswechseln von Vordrosseln) erfolgen.

3.1.21

Nulldruckregler

Einrichtung, die einen bestimmten Ausgangsdruck zwischen ihr und einer Gasaustrittsöffnung mit Nulldruck innerhalb vorgegebener Grenzen aufrechterhält, unabhängig von Änderungen ihres Vordruckes innerhalb eines vorgegebenen Bereichs und von Änderungen eines negativen Drucks hinter der Gasaustrittsöffnung

3.2 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitseinrichtungen

3.2.1

Gasfeuerungsautomat

Einrichtung, die mindestens eine Programmiereinheit und alle Elemente eines Flammenwächters enthält

Die verschiedenen Funktionsbaugruppen eines Gasfeuerungsautomaten können in einem oder in mehreren Gehäusen untergebracht sein.

3.2.2

Programmiereinheit

eine Programmiereinheit spricht auf Signale von Regelgliedern und Sicherheitseinrichtungen an, erteilt Steuerbefehle, steuert die Operationsfolge beim Anfahren, überwacht den Brennerbetrieb und führt kontrolliertes Abschalten und, falls notwendig, auch Sicherheitsabschaltung und Verriegelung herbei

ANMERKUNG Die Programmiereinheit folgt einem vorgegebenen Arbeitsablauf und arbeitet immer in Verbindung mit einem Flammenwächter.

3.2.3

Programm

Folge von Steuerungsvorgängen, die von der Programmiereinheit vorgegeben wird und die aus dem Einschalten, dem Anfahren, dem Überwachen und dem Ausschalten des Brenners besteht

3.2.4

Flammenwächter

Einrichtung, mittels derer das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird

ANMERKUNG Er kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalübertragung bestehen. Diese Teile, eventuell mit Ausnahme des Flammenfühlers, können in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sein, um in Verbindung mit einer Programmiereinheit verwendbar zu sein.

3.2.5

Flammensignal

vom Flammenwächter gegebenes Signal, üblicherweise dann, wenn der Flammenfühler eine Flamme feststellt

3.2.6

Flammensimulation

Zustand, der auftritt, wenn das Flammensignal das Vorhandensein einer Flamme anzeigt, obgleich in Wirklichkeit keine Flamme vorhanden ist

3.2.7

Druckregelsystem¹⁾

Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb fester Grenzen konstant hält und zwar unabhängig von Schwankungen innerhalb eines gegebenen Eingangsdruckbereiches

3.2.8

einstellbares Druckregelsystem

Druckregelsystem, das mit einer Einrichtung zur Veränderung des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist

3.2.9

Flammenüberwachungseinrichtung

Einrichtung, die auf das Signal des Flammenwächters die Gaszufuhr offen hält, sie aber schließt, wenn kein Signal für die überwachte Flamme mehr vorliegt

3.2.10

automatisches Stell-System

Stell-System, das beim Anlegen einer Spannung öffnet und im spannungslosen Zustand automatisch schließt

3.3 Betrieb des Systems

3.3.1

Wärmebelastung

Q

je Zeiteinheit verbrauchte Energiemenge, bezogen auf den Volumendurchfluss oder den Massendurchfluss, multipliziert mit dem Brennwert oder dem Heizwert

ANMERKUNG Die Wärmebelastung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt [EN 437:2003].

3.3.2

Nennwärmebelastung

Q_n

vom Hersteller angegebene Wärmebelastung (kW)

3.3.3

Volumendurchfluss

V

das vom System bei kontinuierlichem Betrieb je Zeiteinheit verbrauchte Gasvolumen

ANMERKUNG Der Volumendurchfluss wird in m³/h, l/min, dm³/h oder dm³/s ausgedrückt [EN 437:2003].

3.3.4

Massendurchfluss

M

die vom Brenner bei kontinuierlichem Betrieb je Zeiteinheit verbrauchte Masse

ANMERKUNG Der Massendurchfluss wird in kg/h oder g/h ausgedrückt [EN 437:2003].

1) Die Bezeichnung „Regler“ wird bei Druckreglern und bei Mengenreglern verwendet.

3.3.5

Flammenstabilität

Eigenschaft der Flammen, an den Austrittsöffnungen der Brenner oder an der je nach Bauart vorgesehenen Stelle zu haften

3.3.6

Abheben der Flamme

Vollkommenes oder teilweises Abheben der Flamme von der Austrittsöffnung des Brenners oder der je nach Bauart vorgesehenen Haltezone

Abheben der Flamme kann ein Ausblasen der Flamme verursachen, d. h.: Verlöschen des Gas-Luft-Gemisches.

3.3.7

Rückschlagen der Flamme

Eintreten der Flamme in das Innere des Brennerkörpers

3.3.8

Rückschlagen zur Düse

Entzünden des Gases an der Düse entweder infolge des Rückschlagens der Flamme in das Innere des Brennerkörpers oder durch die Ausbreitung der Flamme außerhalb des Brenners

3.3.9

Rußen

Phänomen, das bei unvollständiger Verbrennung auftritt und das durch Kohlenstoffablagerungen auf den Flächen oder Teilen, die mit Abgasen oder Flammen in Berührung kommen, gekennzeichnet ist

3.3.10

gelbe Flammenspitzen

Auftreten einer gelben Färbung an der Spitze des blauen Kegels einer Vormischflamme

3.3.11

Vor- und Nachspülung

Einleitung von Luft in die Verbrennungskammer und in die Abgaswege unter Druck zur Verdrängung von eventuell verbliebenem Brennstoff-Luft-Gemisch und/oder Abgasen

- a) Vorspülung: die Spülung, die zwischen dem Startsignal und dem Inbetriebsetzen der Zündeinrichtung stattfindet;
- b) Nachspülung: die Spülung, die unmittelbar nach dem Abschalten stattfindet

3.3.12

erste Sicherheitszeit²⁾

Zeitspanne zwischen der Erregung des Gasventils des Zündbrenners, des Startgases oder des Hauptbrenners und dem Signal für das Abschalten des Gasventils des Zündbrenners, des Startgases oder des Hauptbrenners, wenn der Flammenwächter das Nichtvorhandensein einer Flamme am Ende dieser Zeitspanne signalisiert

3.3.13

zweite Sicherheitszeit

wenn eine erste Sicherheitszeit nur für entweder einen Zündbrenner oder eine Startgasflamme anwendbar ist, dann ist die zweite Sicherheitszeit die Zeitspanne zwischen der Erregung des Hauptgasventils und dem Signal für das Abschalten des Hauptgasventils, wenn der Flammenwächter das Nichtvorhandensein einer Flamme am Ende dieser Zeitspanne signalisiert

2) Wenn keine zweite Sicherheitszeit vorkommt, wird diese als Sicherheitszeit bezeichnet.

3.3.14

Sicherheitszeit beim Verlöschen der Flamme

Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Augenblick, wenn der Gasfeuerungsautomat ein Abschalten des Brenners durch Stromabschaltung für die automatischen Gasabsperrentile veranlasst

3.3.15

Startgasflamme

Flamme, die sich bei Startgasdurchfluss entweder am Hauptbrenner oder an einem getrennten Zündbrenner gebildet hat

3.3.16

Betriebszustand des Systems

Zustand des Systems, bei dem sich der Brenner unter der Kontrolle der Programmiereinheit mit ihrem Flammenwächter in normalem Betrieb befindet

3.3.17

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem die Stromzufuhr zum Gasventil (Gasventilen) als Folge einer kontrollierenden Funktion sofort unterbrochen wird

3.3.18

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der durch das Ansprechen eines Sicherheitsfühlers, eines Wächters oder durch einen Fehler im Gasfeuerungsautomaten ausgelöst wird und der den Brenner durch Abschalten der Stromzufuhr zum Gasventil (-ventilen) und zur Zündeinrichtung sofort außer Betrieb nimmt

3.3.19

gesperrte Verriegelung

Zustand des Systems bei Sicherheitsabschaltung, bei dem eine Wiederinbetriebnahme nur von Hand und auf keine andere Weise vorgenommen werden kann

3.3.20

auflösbare Verriegelung

Zustand des Systems bei Sicherheitsabschaltung, bei dem eine Wiederinbetriebnahme entweder nur von Hand oder durch ein Abschalten und Wiedereinschalten der Hauptstromversorgung vorgenommen werden kann

3.3.21

Wiederzündung

Vorgang, bei dem beim Fehlen des Flammensignals die Zündeinrichtung wieder zugeschaltet wird, ohne dass die Gaszufuhr unterbrochen wird

ANMERKUNG Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustandes oder, wenn am Ende der Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist, mit gesperrter oder auflösbarer Verriegelung.

3.3.22

automatischer Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung durch fehlendes Flammensignal bei laufendem Betrieb oder durch eine zufällige Betriebsunterbrechung des Systems eine Unterbrechung der Gaszufuhr und eine automatische Wiederholung des vollständigen Inbetriebnahmeprogramms erfolgen

ANMERKUNG Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustandes oder, wenn am Ende der Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist oder die Ursache für die zufällige Unterbrechung nicht verschwunden ist, mit gesperrter oder auflösbarer Verriegelung.

3.4 Gase

3.4.1

Wärmewert

Wärmemenge, die bei der Verbrennung einer Volumen- oder Masseinheit von Gas bei konstantem Druck von 1 013,25 mbar erzeugt wird, wobei die Bestandteile des Brenngas-Gemisches unter Bezugsbedingungen eingesetzt und die Verbrennungsprodukte auf die selben Bedingungen gebracht werden

Man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

- a) Brennwert H_s , das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als kondensiert angenommen;
- b) Heizwert H_i , das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als im dampfförmigen Zustand verbleibend angenommen

ANMERKUNG Der Wärmewert wird ausgedrückt:

- 1) entweder in MJ/m³ trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen; oder
- 2) in Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases [EN 437:2003].

3.4.2

relative Dichte

d

Verhältnis der Masse gleicher Volumina von Gas und trockener Luft, bezogen auf gleiche Druck- und Temperaturbedingungen

3.4.3

Wobbeindex

oberer Wobbeindex W_s ; **unterer Wobbeindex** W_i

Verhältnis des Wärmewertes des Gases je Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte unter den gleichen Referenzbedingungen. Der Wobbeindex wird als oberer „ W_s “ oder unterer „ W_i “ bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird

ANMERKUNG Der Wobbeindex wird ausgedrückt in Megajoule je Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder in Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases [EN 437:2003].

3.4.4

Prüfdrücke

Drücke, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Systeme, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden, sie umfassen die Nenndrücke und die Grenzdrücke

ANMERKUNG Die Prüfdrücke werden ausgedrückt in mbar. 1 mbar = 10² Pa [EN 437:2003].

3.4.5

Nenndruck

p_n

Druck, bei dem die Systeme Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Normprüfgas betrieben werden [EN 437:2003]

3.4.6

Grenzdrücke

höchster Grenzdruck $p_{\max}$ **und niedrigster Grenzdruck** $p_{\min}$

Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlussdrücke [EN 437:2003]

3.4.7

Druckpaar

Einheit von zwei unterschiedlichen Verteilungsdrücken des Gases, das verwendet wird, wenn größere Unterschiede im Wobbeindex innerhalb einer Familie oder Gruppe bestehen:

- a) der höhere Druck entspricht dem Gas mit niedrigem Wobbeindex;
- b) der niedrigere Druck entspricht dem Gas mit hohem Wobbeindex

3.5 Betriebs- und Messbedingungen

3.5.1

Bezugsbedingungen

in dieser Norm werden folgende Bezugsbedingungen angewendet:

- a) für Wärmewerte, Temperatur: 15 °C;
- b) für Gas- und Luftvolumina, trocken bei einer Temperatur von 15 °C und einem absoluten Druck von 1 013,25 mbar

3.5.2

kalter Zustand

Zustand des Systems, der für gewisse Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man die Systeme vor dem Anzünden bei Raumtemperatur ein thermisches Gleichgewicht erreichen lässt

3.5.3

warmer Zustand

Zustand des Systems, der für gewisse Prüfungen erforderlich ist und dadurch erreicht wird, dass das System mit Nennwärmebelastung bis zum Beharrungszustand aufgeheizt wird, wobei alle Temperaturregler außer Betrieb sein sollen

3.5.4

Vergleichs-Durchflusswiderstand

Durchflusswiderstand, in Millibar, der am Auslass des Systems gemessen wird und gleich ist dem der tatsächlichen Abgasabführung

3.5.5

Beharrungszustand

Betriebszustand des Systems entsprechend einer bestimmten Einstellung der Wärmebelastung, bei dem der gemessene Wert der Abgastemperatur während einer Zeitspanne von 10 min innerhalb einer Grenzabweichung von ± 2 % (°C-Skala) konstant gehalten wird

3.6 Bestimmungsland

3.6.1

direktes Bestimmungsland

Land, für das das System zertifiziert ist und das vom Hersteller als das Bestimmungsland angegeben worden ist. Wenn das System auf diesen Markt kommt und installiert worden ist, muss es ohne Anpassungen und Änderungen betriebsbereit sein für ein in dem betreffenden Land verbreitetes Gas mit dem entsprechenden Anschlussdruck

Es kann mehr als ein Bestimmungsland angegeben werden, wenn das System mit seiner aktuellen Einstellung in jedem dieser Länder betrieben werden kann.

3.6.2

indirektes Bestimmungsland

Land, für das das System zertifiziert ist, aber in dem es mit seiner aktuellen Einstellung nicht betrieben werden kann. Folglich ist es wichtig, Anpassungen oder Änderungen durchzuführen, damit das System sicher und ordnungsgemäß in diesem Land betrieben werden kann

4 Klasseneinteilung der Systeme

4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien)

Gase werden in drei Gasfamilien eingeteilt, die gegebenenfalls noch in Gruppen unterteilt sind entsprechend dem Wert des Wobbeindex. Tabelle 1 legt die Gasfamilien und deren Gruppen fest, die in dieser Norm verwendet werden.

Tabelle 1 — Klasseneinteilung der Gase

Gasfamilien	Gasgruppen	Oberer Wobbeindex (MJ/m ³) bei 15 °C und 1 013,25 mbar	
		mindestens	höchstens
Erste	a	22,4	24,8
Zweite	H	39,1	54,7
	L	45,7	54,7
	E	39,1	44,8
	E	40,9	54,7
Dritte	B/P	72,9	87,3
	P	72,9	87,3
	B	72,9	76,8
	B	81,8	87,3

4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können

4.2.1 Kategorie I

Die Systeme der Kategorie I sind ausschließlich für die Verwendung von Gasen einer einzigen Gasfamilie oder einer einzigen Gasgruppe ausgelegt.

- a) Systeme, die nur für die erste Gasfamilie geeignet sind:

Kategorie I_{1a}: Systeme, die nur für die Gase der Gruppe a der ersten Familie beim festgelegten Anschlussdruck geeignet sind (diese Kategorie wird nicht verwendet).

- b) Systeme, die nur für die zweite Gasfamilie geeignet sind:

Kategorie I_{2H}: Systeme, die nur für Gase der Gruppe H der zweiten Familie geeignet sind (beim festgelegten Anschlussdruck).

Kategorie I_{2L}: Systeme, die nur für Gase der Gruppe L der zweiten Familie geeignet sind (beim festgelegten Anschlussdruck).

Kategorie I_{2E}: Systeme, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie geeignet sind (beim festgelegten Anschlussdruck).

Kategorie I_{2E+}: Systeme, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden (ohne Eingriff ins System). Ein gegebenenfalls vorhandener Gasdruckregler darf innerhalb des Bereiches zwischen den beiden Nenndrücken des Druckpaares nicht in Betrieb sein.

- c) Systeme, die nur für die dritte Gasfamilie geeignet sind:

Kategorie I_{3B/P}: Systeme, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) beim festgelegten Anschlussdruck geeignet sind.

Kategorie I₃₊: Systeme, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden können (ohne Eingriff in das System). Für bestimmte Systemarten, die in den Einzelnormen aufgeführt sind, ist jedoch eine Einstellung der Primärluft zur Umstellung von Butan auf Propan und umgekehrt zugelassen. Ein Gasdruckregler ist für das System nicht zugelassen.

Kategorie I_{3P}: Systeme, die nur für Gase der dritten Familie der Gruppe P (Propan) beim festgelegten Anschlussdruck geeignet sind.

4.2.2 Kategorie II

Die Systeme der Kategorie II sind für die Verwendung von Gasen aus zwei Familien ausgelegt.

- a) Systeme, die für die Verwendung von Gasen der ersten und der zweiten Familie geeignet sind:

Kategorie II_{1a2H}: Systeme, die für Gase der Gruppe a der ersten Familie und für Gase der Gruppe H der zweiten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der ersten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{1a}. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}.

- b) Systeme, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Familie geeignet sind:

Kategorie II_{2H3B/P}: Systeme, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.

Kategorie II_{2H3+}: Systeme, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie II_{2H3P}: Systeme, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie II_{2L3B/P}: Systeme, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2L}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.

Kategorie II_{2L3P}: Systeme, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2L}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie II_{2E3B/P}: Systeme, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.

Kategorie II_{2E+3+}: Systeme, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie II_{2E+3P}: Systeme, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P}.

4.2.3 Kategorie III

Die Systeme der Kategorie III sind für die Verwendung von Gasen aus drei Familien ausgelegt.

Diese Kategorie findet keine allgemeine Anwendung.

Die in einigen Ländern zugelassenen Kategorien III sind im Anhang B.3 angegeben.

4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung

Systeme werden nach der Art der Abgasabführung und der Verbrennungsluftzuführung in mehrere Arten eingeteilt.

Diese Norm gilt für:

- a) Art B: ein System, das für einen Anschluss an eine Abgasanlage bestimmt ist, um die Abgase aus dem Aufstellungsraum nach draußen abzuführen. Die Verbrennungsluft wird direkt dem Aufstellungsraum entnommen;
- b) Art B₅: ein System der Art B ohne Strömungssicherung für den Anschluss über eine Abgasleitung an die Windschutzeinrichtung.

Für Systeme, bei denen die Verbrennungsluftzufuhr und/oder bei denen die Abgasabführung mechanisch durch ein Gebläse erfolgt, werden zwei Typen unterschieden (siehe Anhang A):

- c) Art B_{52x}³⁾: ein System der Art B₅ mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer;
- d) Art B_{53x}³⁾: ein System der Art B₅ mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer.

5 Bau- und Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Umrüstung auf andere Gase

Die einzig zulässigen Arbeitsgänge für die Umrüstung von einem Gas einer Gruppe oder Familie auf ein Gas einer anderen Gruppe oder Familie und/oder die Anpassung an einen anderen Gasanschlussdruck werden im Nachfolgenden für die jeweiligen Kategorien aufgeführt.

Diese Arbeitsvorgänge sollten vorzugsweise möglich sein, ohne das System vom Netz zu trennen.

3) Wobei „x“ bedeutet, dass sich zusätzlich zu den Gebläsen in jedem Zweigrohr auch im Sammelrohr ein Gebläse befindet.

5.1.1.1 Kategorie I

- a) **Kategorie I_{2H} , I_{2L} , I_{2E} , I_{2E+} :** keine Änderung an dem System;
- b) **Kategorie $I_{3B/P}$:** keine Änderungen an dem System;
- c) **Kategorie I_{3+} :** Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch ausschließlich zur Umrüstung von einem Druckpaar auf ein anderes (z. B. 28-30/37 mbar $\Leftrightarrow$ 50/67 mbar oder umgekehrt);
- d) **Kategorie I_{3P} :** keine Änderungen an dem System, wenn das Gas gewechselt wird. Bei verändertem Anschlussdruck Auswechseln von Düsen und Anpassung des Gasdurchflusses.

5.1.1.2 Kategorie II

5.1.1.2.1 Kategorien für Systeme, die dazu geeignet sind, Gase der ersten und zweiten Familie zu verwenden

Nachstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Gasdruckregler.

Nachstellen des Gasdurchflusses des Zündflammenbrenners und zwar entweder mittels eines Einstellgliedes oder durch Auswechseln von Düsen, Zündflammenbrennern oder einiger ihrer Teile.

Außerbetriebnahme des Gasdruckreglers unter den Bedingungen von 5.2.6.

Außerbetriebnahme des Voreinstellgliedes für den Gasdurchfluss unter den Bedingungen von 5.2.1 und 5.2.2, wenn anwendbar.

Nachstellen oder Auswechseln von Komponenten sind nur erlaubt, wenn von einem Gas der ersten Familie auf ein Gas der zweiten Familie umgerüstet wird oder umgekehrt.

5.1.1.2.2 Kategorien für Systeme, die dazu geeignet sind, Gase der zweiten und dritten Familie zu verwenden

Nachstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Gasdruckreglern.

Nachstellen des Gasdurchflusses des Zündflammenbrenners, und zwar entweder mittels eines Einstellgliedes oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, und, falls erforderlich, Auswechseln ganzer Zündflammenbrenner oder einiger ihrer Teile.

Außerbetriebnahme des Gasdruckreglers unter den Bedingungen von 5.2.6.

Außerbetriebnahme des Voreinstellgliedes für den Gasdurchfluss unter den Bedingungen von 5.2.1 und 5.2.2, wenn anwendbar.

Dieses Nachstellen oder Auswechseln von Bauteilen ist nur erlaubt beim:

- a) Umrüsten von einem Gas der ersten Familie auf ein Gas der zweiten Familie oder umgekehrt;
- b) Umrüsten von einem Butan/Propan-Druckpaar auf ein anderes (z. B. 28-30/37 mbar $\Leftrightarrow$ 50/67 mbar oder umgekehrt).

5.1.1.3 Kategorie III

Die in einigen Ländern zugelassenen Systeme der Kategorien III sind im Anhang A angegeben (siehe A.3.2.3).

5.1.2 Material und Bauweise

Die Beschaffenheit und Wanddicke des beim Bau eines Systems einschließlich eines POCEDs verwendeten Materials muss sicherstellen, dass:

- a) die Merkmale der Bauweise und der Leistung sich nicht ändern und demzufolge den sicheren Betrieb des Systems nicht beeinträchtigen, wenn es vom Anwender unter üblichen Bedingungen betrieben und gewartet wird;
- b) eine angemessene Lebensdauer sichergestellt ist.

Insbesondere müssen, wenn das System nach den Anweisungen des Herstellers installiert worden ist, alle Bauteile den mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen widerstehen, die während des Betriebs unter üblichen Betriebsbedingungen auftreten können.

Kupfer darf nicht für Gas führende Teile verwendet werden, deren Temperatur 100 °C überschreiten kann.

Asbest oder asbesthaltige Materialien dürfen nicht verwendet werden.

Für Gas führende Teile darf kein Lötmittel verwendet werden, das nach der Auftragung einen Schmelzpunkt von weniger als 450 °C hat.

5.1.3 Zugängigkeit für Wartung und Bedienung

Bauteile und Regeleinrichtungen sind so anzuordnen, dass sie leicht zugänglich sind für Nachstellen, Wartung oder Auswechseln. Wo erforderlich, müssen Zugangsöffnungen oder abnehmbare Deckel vorgesehen werden.

Teile, die für die Wartung oder Reinigung entfernt werden müssen, müssen leicht zugänglich, einfach richtig und nur schwer falsch zusammenzubauen sein. Es muss schwer möglich sein, Teile falsch zusammenzubauen, bei denen falsches Montieren einen gefährlichen Zustand schaffen und zu Schäden am System und seinen Regeleinrichtungen führen kann.

Teile des Systems, die nicht vom Benutzer entfernt werden sollen und deren Entfernung die Sicherheit beeinträchtigen könnte, dürfen nur mithilfe von Werkzeug ausgebaut werden können.

5.1.4 Dichtungsmittel

5.1.4.1 Dichtheit der Gas führenden Teile

Löcher für Schrauben, Bolzen usw. zum Montieren von Bauteilen, dürfen nicht in Gas führende Räume münden. Die Wanddicke zwischen Bohrungen (einschließlich Gewindebohrungen) und Gas führenden Teilen darf nicht kleiner als 1 mm sein.

Die Dichtheit von Bauteilen und Konstruktionen, die an Gas führende Teile angeschlossen sind und gegebenenfalls zur regelmäßigen Wartung in den Räumlichkeiten des Benutzers demontiert werden, ist mit Hilfe mechanischer Dichtungen wie Metall-auf-Metall-Dichtungen, Dichtringen oder Packungen sicherzustellen, wobei jedoch keine Dichtungsmassen wie Band, Mastix oder Pasten verwendet werden dürfen. Die Dichtheit muss auch nach Demontage und Wiederausammenbau sichergestellt bleiben.

Dichtungsmassen dürfen für Baugruppen mit festem Gewindeanschluss verwendet werden. Dichtungsmittel müssen unter üblichen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

5.1.4.2 Dichtheit der Abgas führenden Teile

Die Dichtheit der Abgas führenden Teile des Systems darf nur auf mechanischem Weg erreicht werden. Ausgenommen hiervon sind jene Teile, die bei der regelmäßigen Wartung nicht abgenommen zu werden brauchen und die mit Mastix oder Paste so miteinander verbunden sein müssen, dass die Dichtheit bei üblichen Betriebsbedingungen dauernd sichergestellt ist (siehe 8.2.2.1 c)).

5.1.5 Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr

5.1.5.1 Verbrennungsluftzufuhr

Alle Öffnungen für die Zuführung von Luft in das System sind ausreichend gegen unvorhersehbare Blockierung zu sichern. Ferner dürfen solche Öffnungen den Eintritt einer Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm bei einer angesetzten Kraft von 5 N nicht zulassen. Der Querschnitt der Luftwege darf nicht verstellbar sein.

5.1.5.2 Abgasabführung

Der Querschnitt der Verbrennungsstrecken darf mit einer oder mehreren Drosseln verändert werden, sodass in den einzelnen Strecken des Systems die vom Hersteller für den einwandfreien Betrieb des Systems vorgesehenen Unterdruckbereiche einstellbar sind.

Jede Drossel ist vom Hersteller zu liefern, und sie muss so ausgeführt sein, dass ihre Einstellung gesichert werden kann.

Jede Drossel muss in der Geschlossenstellung noch eine Öffnung von mindestens 2 % vom freien Querschnitt der Verbrennungsstrecke haben, um eine Vorspülung zu ermöglichen.

5.1.5.3 Abgasabführungsstutzen

Wenn das System ein POCED hat, muss es dafür geeignet sein, nach den Anleitungen des Herstellers eingebaut zu werden. Die Anleitungen des Herstellers müssen eine Beschreibung über die Leitungsführung einschließlich aller Bögen des Werkstoffes der Bauteile und aller kritischen Toleranzen (wie Länge, Durchmesser, Wanddicke und Einstecktiefe) haben.

Der Hersteller muss den niedrigsten und den höchsten Äquivalenzwiderstand angeben. Die Anleitungen des Herstellers müssen Einzelheiten für die Berechnung des Äquivalenzwiderstandes angeben (z. B. Zugeständnisse für Bögen).

Wenn das System mit einer Abgasabführungsanlage verbunden werden soll, die eine Windschutzeinrichtung hat, muss der Hersteller entweder die Windschutzeinrichtung liefern oder die Bauart der zu verwendenden Windschutzeinrichtung nennen. Die Windschutzeinrichtung muss so beschaffen sein, dass eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm bei einer angesetzten Kraft von 5 N nicht eingeführt werden kann.

Wenn das POCED nach den Anleitungen des Herstellers so installiert werden kann, dass sein Abgasstutzen, wenn es mit irgendeiner mit dem System mitgelieferten Windschutzeinrichtung verbunden ist oder nach den Anleitungen des Herstellers gebaut ist, mehr als 1,5 m aus der Wandfläche des Gebäudes herausragt, darf diese Leitung bei der Windlastprüfung nach EN 1859:2000, 4.3.2 keine bleibende Verformung erleiden.

5.1.6 Anschlussverbindungen

Die Gasanschlussverbindung des Brenners kann auf eine der folgenden Arten ausgeführt sein:

- a) eine Gewindeverbindung nach ISO 228-1:2003. In diesem Fall muss das Ende des Gasanschlusses eine flache, ringförmige Oberfläche besitzen, die für Gewindegrößen von 1/2 und 3/8 mindestens 3 mm breit und für die Gewindegröße von 1/4 mindestens 2,5 mm breit sein muss, um das Einlegen eines Dichtungsringes zu ermöglichen. Wenn das Ende des Gasanschlusses mit einem Gewinde von 1/2 versehen ist, dann muss das Einlegen einer Lehre mit einem Durchmesser von 12,3 mm bis zu einer Tiefe von mindestens 4 mm möglich sein;
- b) eine Gewindeverbindung nach EN 10226-1:2004 oder EN 10226-2:2005;
- c) eine Druckverbindung, die für Kupferrohre geeignet ist;

- d) ein gerades Rohr mit einer Mindestlänge von 30 mm, dessen Ende zylindrisch, glatt und sauber sein muss, um den Anschluss mit einer Druckverbindung wie in c) beschrieben zu ermöglichen;
- e) ein Flansch nach ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 oder ISO 7005-3:1988.

ANMERKUNG Die in den einzelnen Ländern geltenden Anschlussbedingungen sind in A.5 angegeben.

Der Gasanschluss muss so sicher sein, dass beim Herstellen der Gasanschlussverbindung keine Schäden an den Gas führenden Teilen oder den Regeleinrichtungen auftreten können.

5.1.7 Kontrolle des Betriebszustandes

Es muss möglich sein, die Flammen aller Zündflammenbrenner während der Inbetriebnahme und der Wartung zu beobachten. Geschieht die Beobachtung mithilfe eines Sichtloches, dann ist dieses, wenn es sich in einem Bereich mit hohen Temperaturen befindet, mit hitzebeständigem Glas oder einem anderen gleichwertigen Material abzudecken und mit einem geeigneten hitzebeständigen Dichtungsmittel abzudichten.

Der Benutzer muss jederzeit die Möglichkeit haben, sich visuell zu vergewissern, ob das System in Betrieb ist oder zu gesperrter oder auflösbarer Verriegelung übergegangen ist:

- a) bei Verwendung von Spiegeln oder Fenstern ist sicherzustellen, dass deren optische Eigenschaften nach Beendigung aller in dieser Norm genannten Prüfungen sich nicht verschlechtert haben;
- b) bei Verwendung von Anzeigelampen ist deren Zweck klar und dauerhaft am System oder auf dem in 8.1.2 vorgeschriebenen Schild oder Aufkleber anzugeben. Die Schaltungen für die Anzeigelampen sind so zu konstruieren und anzuordnen, dass:
 - 1) sie anzeigen, wenn eine überwachte Flamme vorhanden ist und bei einer überwachten Zündflamme auch anzeigen, wenn der Hauptbrenner in Betrieb ist;
 - 2) etwaige Stromunterbrechungen in den Schaltungen für die Anzeigelampen weder die Funktionsfähigkeit irgendeiner Sicherheitseinrichtung beeinträchtigen noch den Betrieb des Systems behindern dürfen.

5.1.8 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung der Systeme muss die entsprechenden Anforderungen zur Vermeidung elektrischer Gefahren von EN 60335-2:102:2006 erfüllen.

Wenn das System mit elektronischen Bauteilen oder elektronischen Schaltgruppen ausgerüstet ist, die eine Sicherheitsfunktion bewirken, müssen diese im Hinblick auf deren elektromagnetische Verträglichkeit die entsprechenden Anforderungen nach EN 298:2003 erfüllen.

Wenn der Hersteller die elektrische Schutzart für das System auf dem Systemschild angibt, dann muss diese Angabe mit den Anforderungen von EN 60529:1992 übereinstimmen:

- a) um den Schutzgrad gegen Berührung von gefährlichen elektrischen Bauteilen innerhalb des Systemgehäuses anzugeben,
- b) um den Schutzgrad gegen gefährliche Wassereinwirkung in das Innere des Systemgehäuses anzugeben.

5.1.9 Betriebssicherheit bei Ausfall, Schwankungen und Wiedereinsetzen der Hilfsenergie

Eine Unterbrechung und nachfolgende Wiedereinschaltung der Stromversorgung zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Inbetriebnahme oder des Betriebs des Systems muss fortgesetzten sicheren Betrieb, auflösbare Verriegelung, gesperrte Verriegelung oder Sicherheitsabschaltung mit anschließender automatischer Wiedereinschaltung zur Folge haben.

Eine Unterbrechung mit nachfolgender Wiedereinschaltung der Stromversorgung darf keinen Verriegelungszustand übergehen. Ausgenommen hiervon sind Systeme, die konstruktionsgemäß durch Ein- und Ausschalten der Stromzuführung zum Brenner, das d. h. durch auflösbare Verriegelung, wieder in Betrieb gesetzt werden. Die Wiedereinbetriebnahme auf diese Weise darf nur möglich sein, wenn eine Unterbrechung und nachfolgende Wiedereinschaltung der Stromversorgung keinen gefährlichen Zustand des Systems herbeiführen können.

ANMERKUNG Die entsprechenden Anforderungen für den fortgesetzten und sicheren Betrieb des Systems im Falle von üblichem oder nicht üblichem Ausfall der Hilfsenergie sind in 6.6.1 d) angeführt.

5.1.10 Motoren und Gebläse

Die Drehrichtung von Motoren und Gebläsen ist deutlich anzuzeigen.

Wird Riemenantrieb verwendet, ist dieser so zu konstruieren und zu platzieren, dass das Bedienungspersonal geschützt ist.

Eine Möglichkeit zum Nachstellen der Riemenspannung muss vorgesehen sein. Zugang zu dieser Möglichkeit darf nur mithilfe von handelsüblichem Werkzeug gegeben sein.

Motoren und Gebläse sind so zu montieren, dass Lärm und Vibrationen auf ein Minimum beschränkt bleiben.

Wenn Schmierstellen vorgesehen sind, müssen diese leicht zugänglich sein.

5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

Die Funktion irgendeiner Sicherheitseinrichtung darf nicht durch die Funktion einer Regeleinrichtung außer Kraft gesetzt werden.

Das System darf keine Regeleinrichtungen enthalten, die vom Benutzer betätigt werden müssen, wenn sich das System in üblichem Betriebszustand befindet.

5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss

Systeme der Kategorien I_{2H} , I_{2L} , I_{2E} , I_{2E+} , $I_{3B/P}$, I_{3P} , $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+} , II_{2H3P} , $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} und II_{2E+3P} dürfen nicht mit Voreinstellgliedern für den Gasdurchfluss ausgerüstet werden. Jedoch dürfen Systeme dieser Kategorien, die einen Gasdruckregler haben, mit Ausnahme der Kategorie II_{2E+3+} , ein Voreinstellglied für den Gasdurchfluss in Gestalt der Einstellschraube des Gasdruckreglers haben.

Systeme der Kategorie II_{1a2H} müssen ein Voreinstellglied für den Gasdurchfluss für Gase der ersten Familie haben.

Für Systeme der Kategorie II_{2H3+} , die ein Voreinstellglied für den Gasdurchfluss haben, muss es möglich sein, diese Einrichtung außer Betrieb zu nehmen, wenn diese Systeme mit einem Gas der dritten Familie versorgt werden. Gleiches gilt für Systeme der Kategorien II_{1a2H} , wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie versorgt werden. Wenn Systeme der Kategorie II_{2E+3P} ein Voreinstellglied für den Gasdurchfluss haben, muss es möglich sein, diese Einrichtung vollständig oder teilweise außer Betrieb zu setzen (siehe 5.2.6), wenn diese Systeme mit einem Gas der zweiten Familie versorgt werden.

Voreinstellglieder dürfen nur mithilfe eines Werkzeuges einstellbar sein und müssen in Betriebsstellung festgestellt werden können.

5.2.3 Bereichsregler

Systeme dürfen mit einem Bereichsregler ausgerüstet sein.

Für Systeme der Kategorie II_{1a2H} können das Voreinstellglied für den Gasdurchfluss und die Bereichsregler ein und dasselbe Teil sein. Wenn jedoch das Voreinstellglied für den Gasdurchfluss vollständig oder teilweise beim Betrieb des Systems mit einem Gas der zweiten Familie versiegelt sein muss, dann darf das Voreinstellglied für den Gasdurchfluss oder sein versiegeltes Teil nicht mehr vom Installateur als Bereichsregler benutzt werden.

5.2.4 Einstellglieder für die Luftbeimischung

Einstellglieder für die Luftbeimischung sind unzulässig.

5.2.5 Handbetätigte Regeleinrichtungen

5.2.5.1 Anwendung

Handbetätigte Ventile, Drucktasten oder elektrische Schalter, die für die Inbetriebnahme und den üblichen Betrieb des Systems wichtig sind, müssen entweder mit dem System mitgeliefert oder in der Installationsanleitung des Herstellers genau angegeben werden.

5.2.5.2 Handbetätigte Stellsysteme

Handbetätigte Stellsysteme müssen vom 90°-Drehtyp sein.

Handbetätigte Stellsysteme müssen so konstruiert oder angeordnet sein, dass eine versehentliche Betätigung ausgeschlossen ist. Wenn notwendig, müssen sie aber leicht zu betätigen sein. Sie müssen so konstruiert sein, dass Aus- und Einschaltstellung im Betriebszustand leicht zu unterscheiden sind.

Wenn ein handbetätigtes Stellsystem am Gasanschluss des Systems als Einbauteil vorgesehen ist, muss es bei einem Druck von 1,5-mal dem maximalen Anschlussdruck arbeiten können und leicht zugänglich sein.

Handbetätigte Stellsysteme, die nur für den Ein- und Ausschaltbetrieb verwendet werden, müssen mit einem festen Anschlag in Ein- und Ausschaltstellung ausgerüstet sein.

5.2.6 Gasdruckregler

Gasdruckregler müssen EN 88-1:2007 entsprechen.

Wenn kein Nulldruckregler vorhanden ist, muss für Systeme, die mit Gasen der ersten oder der zweiten Gasfamilie betrieben werden, die Gaszufuhr zum Brenner und zu allen Zündbrennern von einem eingebauten Gasdruckregler geregelt werden, der oberhalb der automatischen Absperrventile angeordnet ist, sofern er nicht Bestandteil eines Mehrfachstellsystems ist.

Für ein System, das mit einem Gas der dritten Familie betrieben wird, kann ein Gasdruckregler wahlweise eingesetzt werden.

Konstruktion und Zugängigkeit des Gasdruckreglers müssen so beschaffen sein, dass er leicht nachgestellt oder außer Betrieb genommen werden kann, um mit einem anderen Gas zu arbeiten, wobei jedoch Vorsichtsmaßnahmen zu treffen sind, die ein unbefugtes Eingreifen in die Einstellung erschweren.

Für Systeme der Kategorien I_{2E+}, II_{2E+3+} und II_{2E+3P} darf der Gasdruckregler jedoch im Bereich der zwei Normaldrücke für das Druckpaar der zweiten Familie, d. h. 20 mbar bis 25 mbar, nicht wahlweise eingesetzt werden. Für Systeme der Kategorien II_{2E+3+} und II_{2E+3P} muss es möglich sein, den Gasdruckregler teilweise außer Betrieb zu nehmen, wenn sie mit Gasen der zweiten Familie betrieben werden. Der Gasdruckregler muss im Bereich der zwei Normaldrücke für das Druckpaar der zweiten Familie — 20 mbar bis 25 mbar — außer Betrieb sein.

5.2.7 Mehrfachstellsysteme

Mehrfachstellsysteme müssen den Anforderungen von EN 126:2004 entsprechen.

5.2.8 Automatische Absperrventile

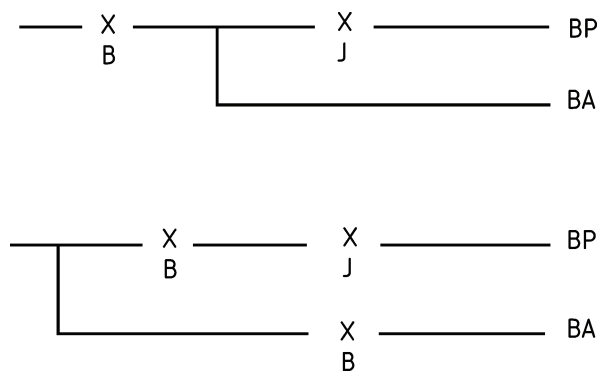
Automatische Absperrventile müssen den Anforderungen von EN 161:2007 entsprechen.

In die Gaszufuhr zum Hauptbrenner müssen zwei automatische Absperrventile in Reihe eingebaut sein, wovon eines der Klasse A oder B entsprechen muss, das andere der Klasse A, B, C oder J. Vor einem Sicherheitsabsperrventil der Klasse J ist ein Gasfilter einzubauen, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Die Siebweite darf eine 0,2-mm-Stiftlehe nicht durchlassen.

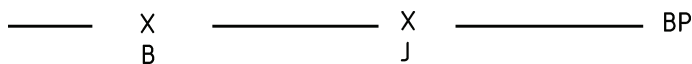
Die Startgaszufuhr muss mit einem automatischen Absperrventil der Klasse A oder B erfolgen.

Wo es der Klasse B entspricht, darf es das erste Ventil in der Gaszufuhr zum Hauptbrenner sein und die Startgaszufuhr wird unmittelbar hinter diesem Ventil entnommen. Wenn die Startgaszufuhr von einem zusätzlichen automatischen Absperrventil freigegeben wird, darf die Wärmebelastung bei der Zündung nicht größer sein als 1 kW oder 5 % der Wärmebelastung des Hauptbrenners, je nachdem, was niedriger ist.

Die folgenden Darstellungen in Bild 1 werden als Beispiele angegeben. Andere Anordnungen sind erlaubt, wenn sie mindestens den gleichen Sicherheitsstandard sicherstellen.



a) Systeme mit einem Zündbrenner mit einer Wärmebelastung unter 1 kW oder 5 % der Wärmebelastung des Hauptbrenners



b) Systeme mit direkter Zündung durch den Hauptbrenner

Legende

BA Zündbrenner
BP Hauptbrenner

Bild 1 — Anordnung von automatischen Absperrventilen

5.2.9 Gasfilter

Am Eingang aller Systeme mit eingebauten Sicherheitsabsperrventilen ist ein Gasfilter einzubauen, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Der Gasfilter muss in das vorgelagerte Sicherheitsabsperrventil integriert sein. Die größte Abmessung der Gasfilteröffnungen darf nicht größer als 1,5 mm sein, und die Siebweite darf eine 1-mm-Stiftlehe nicht durchlassen.

Bei Systemen mit mehreren Sicherheitsabsperrventilen braucht nur ein Gasfilter eingebaut zu werden, unter der Voraussetzung, dass dieser alle Sicherheitsabsperrventile ausreichend schützt.

Bei Sicherheitsabsperrenten mit Selbstreinigungseffekt und Ventilen der Größe 1/2 (oder DN 15) und kleiner, darf der Gasfilter entfallen.

Wenn ein Gasdruckregler vor dem Sicherheitsabsperrenten eingebaut ist, darf der Gasfilter vor dem Gasdruckregler eingebaut sein.

5.2.10 Temperaturregler

Eingebaute mechanische Temperaturregler müssen EN 257 entsprechen.

5.2.11 Luftmangelsicherungen

5.2.11.1 Allgemeines

Das System ist mit je einer Luftmangelsicherung am Sammelrohr und an jeder Brennereinheit auszurüsten.

5.2.11.2 Sammelrohr

Das Sammelrohr ist mit einer geeigneten Einrichtung zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftstromes während der Vorpülung, der Zündung und des Betriebs des Systems auszurüsten (siehe 6.6.1 e) und 6.7).

Der Fühler der Luftmangelsicherung ist an einem besonderen Punkt des Sammelrohres anzuordnen und darf nicht von der Messung des statischen Druckes abhängen.

Die Luftmangelsicherung ist im strömungslosen Zustand vor dem Start des Brenners zu überprüfen. Bei erfolgloser Überprüfung darf ein Start des Brenners nicht möglich sein.

Ein Ausfall des Luftstromes im Sammelrohr zu irgendeinem Zeitpunkt während der Vorpülung, der Zündung und des Betriebes des Brenners muss zu gesperrter Verriegelung oder auflösbarer Verriegelung führen.

Die Überwachung des Systems muss so ausgelegt sein, dass der Druckschalter im strömungslosen Zustand mindestens einmal alle 24 h kontrolliert wird.

5.2.11.3 Brennereinheiten

Die Brennereinheit ist mit einer geeigneten Einrichtung zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftstromes während der Vorpülung, der Zündung und des Betriebs des Systems auszurüsten (siehe 6.6.1.e) und 6.6.2).

Der Fühler der Luftmangelsicherung ist an jeder Brennereinheit anzuordnen und darf nicht von der Messung des statischen Druckes abhängen.

Die Luftmangelsicherung ist im strömungslosen Zustand vor dem Start des Brenners zu überprüfen. Bei erfolgloser Überprüfung darf ein Start des Brenners nicht möglich sein.

Ein Ausfall des Luftstromes zu irgendeinem Zeitpunkt während der Vorpülung, der Zündung und des Betriebs des Brenners muss Folgendes bewirken:

- a) auflösbare Verriegelung; oder
- b) gesperrte Verriegelung; oder
- c) Sicherheitsabschaltung des Brenners, sodass Wiederinbetriebnahme nur nach automatischem Wiederanlauf stattfindet.

Die Überwachung des Systems muss so ausgelegt sein, dass der Druckschalter im strömungslosen Zustand mindestens einmal alle 24 h kontrolliert wird.

5.2.12 Automatische Systemsteuerung

5.2.12.1 Programmablauf für den Betrieb des Systems

Um das System in Betrieb zu nehmen, müssen die folgenden Schritte in der aufgeführten Reihenfolge ablaufen:

- a) Stadium 0: Das System ist vollständig abgeschaltet.
- b) Stadium 1:
 - 1) Wärmeanforderung;
 - 2) alle Luftmangelsicherungen werden im strömungslosen Zustand überprüft;
 - 3) das Gebläse am Sammelrohr wird eingeschaltet;
 - 4) im Sammelrohr wird überprüft, ob der Luftstrom ausreichend ist.
- c) Stadium 2:
 - 1) Bei einem Einschaltsignal für eine Brennereinheit ist zu überprüfen, dass der Druckschalter der Luftmangelsicherung an der Brennereinheit sich in einer Stellung befindet, die einer ungenügenden Luftströmung entspricht;
 - 2) das Gebläse der Brennereinheit wird eingeschaltet;
 - 3) Vorpülung und Überprüfung, dass am Zweigrohr eine ausreichende Luftströmung vorliegt;
 - 4) Zündung;
 - 5) Betrieb des Systems.

Nach einem Abschaltsignal für eine Brennereinheit während des Betriebs des Systems muss die Brennereinheit wieder in die Stellung „Betriebsbereitschaft“ zwischen den Punkten c) 4) und c) 5) oder in das Stadium „0“ zurückgehen.

5.2.12.2 Gasfeuerungsautomaten

5.2.12.2.1 Allgemeines

Das System muss mit einem Gasfeuerungsautomaten ausgerüstet sein, der EN 298:2003 entspricht.

5.2.12.2.2 Handbetätigte Einrichtungen

Die falsche Betätigung von Drucktasten, Schaltern usw. oder deren Betätigung in falscher Reihenfolge darf die Sicherheit des Gasfeuerungsautomaten nicht nachteilig beeinflussen.

Insbesondere die schnelle Betätigung der Startschalter (Ein/Aus) unter den in 7.2.1 beschriebenen Prüfbedingungen darf keine gefährliche Situation herbeiführen.

5.2.12.2.3 Vorpülung

Unmittelbar vor jedem Versuch, das System zu zünden oder das automatische Absperrventil zu öffnen, muss das System vorgespült werden.

Bei den in 7.2.2 beschriebenen Prüfbedingungen muss die Vorpülzeit mindestens 10 s betragen.

5.2.12.2.4 Flammenwächter

Der Flammenwächter muss eine Einrichtung enthalten, die das Öffnen eines Gasabsperrventils und das Zünden verhindert, wenn während der Inbetriebnahme eine Flamme oder die Simulation einer Flamme auftritt.

Beim Ausbleiben der Flamme im Betriebszustand muss der Flammenwächter einen der folgenden Zustände herbeiführen:

- a) gesperrte Verriegelung; oder
- b) auflösbare Verriegelung; oder
- c) einen der folgenden Zustände, vorausgesetzt, dass derartige Versuche keinen gefährlichen Zustand des Systems zur Folge haben:
 - 1) Sicherheitsabschaltung mit nachfolgender automatischer Wiedereinschaltung; oder
 - 2) Wiederezündung.

Die Zeit, die der Flammenwächter benötigt, um bei Flammenausfall die Stromzufuhr zu den Sicherheitsabsperrventilen der Brenneinheit zu unterbrechen, darf 2 s nicht überschreiten. Diese Anforderung wird nach 7.2.4 überprüft. Wenn eine Wiederezündeinrichtung verwendet wird, darf diese Zeit überschritten werden, um den Wiederezündversuch zu ermöglichen. Die erste Sicherheitszeit darf hierbei jedoch nicht überschritten werden.

5.2.12.2.5 Zündung der Startflamme

Die Startgasflamme muss entweder beim Hauptbrenner oder bei einem zusätzlichen Zündbrenner gezündet werden.

Die erste Sicherheitszeit darf nicht mehr als 20 s betragen. Die Sicherheitszeit muss vom Hersteller der Sicherheitseinrichtung angegeben und unter den Prüfbedingungen von 7.2.3 kontrolliert werden.

Der Zündfunke (oder ein anderes Mittel zur Zündung) darf nicht einsetzen, bevor die Vorspülzeit abgelaufen ist und muss am oder vor dem Ende der ersten Sicherheitszeit ausgehen.

Das automatische Stellsystem für das Startgas darf nicht eher erregt werden, bevor der Zündfunke (oder ein anderes Mittel zur Zündung) ausgelöst worden ist.

Wenn die Startgasflamme nicht vor dem Ende der ersten Sicherheitszeit festgestellt wurde, muss eine auflösbare oder gesperrte Verriegelung eintreten.

Das automatische Stellsystem für das Hauptgas darf erst dann erregt werden, um den Gasdurchfluss zum Hauptbrenner freizugeben, wenn die Startgasflamme festgestellt worden ist.

Das vorgelagerte Sicherheitsabsperrventil in der Gaszufuhr zum Hauptbrenner darf für den Startgasdurchfluss geöffnet werden, wenn die Startgaszufuhr hinter dem ersten Sicherheitsabsperrventil für das Hauptgas entnommen wird.

5.2.12.2.6 Direkte Zündung des Hauptbrenners

Die Sicherheitszeit darf nicht mehr als 10 s betragen. Die Sicherheitszeit muss vom Hersteller der Sicherheitseinrichtung angegeben und unter den Prüfbedingungen von 7.2.3 kontrolliert werden.

Der Zündfunke (oder ein anderes Mittel zur Zündung) darf nicht einsetzen, bevor die Vorspülzeit abgelaufen ist und muss am oder vor dem Ende der ersten Sicherheitszeit ausgehen.

Wenn ein Hochtemperaturzündler verwendet wird, muss das Zündsystem in der Weise ausgelöst werden, dass die Zündquelle in der Lage ist, das austretende Gas zu zünden, bevor die Gasventile geöffnet haben.

Die Hauptgasventile dürfen nicht erregt werden, bevor der Zündfunke (oder andere Mittel zur Zündung) erregt worden ist. Wenn die Hauptflamme nicht bis zum Ende der Sicherheitszeit und ihrer Zünddauer festgestellt worden ist, muss eine auflösbare oder gesperrte Verriegelung erfolgen.

5.2.12.2.7 Sicherheits- und Regelabschaltung

Die Flammenüberwachungseinrichtung und die Luftmangelsicherung an jeder Brenneinheit müssen alle automatischen Absperrventile der betroffenen Brenneinheit schließen. Bei Abschaltung darf das Gebläse nicht vor den automatischen Absperrventilen abgeschaltet werden. Nachspülung kann wahlweise erfolgen.

5.2.12.2.8 Einrichtungen zur Fernbedienung

Wenn das System mit Hilfe von Temperaturreglern oder zeitabhängiger Regelung fern bedient werden kann, muss es möglich sein, die elektrischen Anschlüsse für diese Regelungen ohne Beeinträchtigung der inneren Verkabelung des Systems herzustellen.

5.3 Zündeinrichtungen

5.3.1 Allgemeines

Wenn das System nach den Anleitungen des Herstellers installiert worden ist, muss es von einer leicht zugängigen Stelle aus mithilfe einer elektrischen oder einer anderen geeigneten Zündeinrichtung, die Bestandteil des Systems ist, gezündet werden können.

Zündbrenner und Zündeinrichtungen sind durch Bauweise und Anordnung zu schützen gegen Kleinerwerden oder Verlöschen infolge von z. B. Zugerscheinungen, Abgasen, Überhitzung, Kondensation, Korrosion oder von herabfallenden Stoffen.

Zündbrenner, Zündeinrichtungen und deren Befestigungen müssen so konstruiert sein, dass sie nur starr verbunden und in Verbindung mit allen Bauteilen und Brennern, die sie betreiben, richtig angeordnet werden können.

5.3.2 Zündeinrichtungen für den Hauptbrenner

Der Hauptbrenner ist mit einem Zündbrenner (Zündflamme) oder einer anderen für direkte Zündung geeigneten Zündeinrichtung auszurüsten.

5.3.3 Zündbrenner

Wenn bei der Umrüstung auf andere Gase verschiedene Zündbrenner verwendet werden, müssen sie gekennzeichnet sein. Sie müssen leicht gegeneinander auszutauschen und leicht zu montieren sein. Gleiches gilt für Düsen, wenn nur diese ausgewechselt zu werden brauchen. Düsen müssen mit einer dauerhaften Kennzeichnung versehen sein und dürfen nur mithilfe eines Werkzeuges entfernt werden können.

Zündbrenner müssen gegen Blockierung durch Partikel im Gas geschützt sein.

5.4 Hauptbrenner

Für die Flammenbildung vorgesehene freie Querschnitte dürfen nicht verstellbar sein.

Der Brenner ist so zu platzieren und anzuordnen, dass ein falscher Einbau ausgeschlossen ist. Das Ausbauen des Brenners darf nicht ohne Werkzeug möglich sein.

5.5 Druckmessstutzen

5.5.1 Gasdruckmessstutzen

Jede Brennereinheit muss mit mindestens zwei Druckmessstutzen ausgerüstet sein. Von diesen ist einer vor der ersten Sicherheits- oder Regeleinrichtung und einer hinter der letzten Gasdurchflussregeleinrichtung anzuordnen, und zwar so, dass die Messungen leicht durchgeführt werden können.

Die Messstutzen müssen einen äußeren Durchmesser von $(9^{+0}_{-0,5})$ mm und eine Nutzlänge von mindestens 10 mm haben, um die Anbringung eines Schlauches zu ermöglichen. Der Bohrungsdurchmesser darf nicht mehr als 1 mm betragen.

5.5.2 Luftdruckmessstutzen

Darüber hinaus muss an jedem Zweigrohr (siehe 8.2.2.1 n)) ein Druckmessstutzen angeordnet sein, um den Unterdruck im System messen zu können.

5.6 Düsen

Alle Düsen und abnehmbaren Drosseln müssen dauerhaft gekennzeichnet sein. Es muss möglich sein, Düsen und Drosseln auszuwechseln, ohne die Strahlrohre des Systems zu demontieren. Allerdings dürfen Düsen nur mithilfe von Werkzeug ausgebaut werden können.

6 Betriebsanforderungen

6.1 Dichtheit

6.1.1 Dichtheit der Gas führenden Teile

Die Gas führenden Teile müssen lecksicher (dicht) sein. Sie gelten dann als lecksicher, wenn unter den in 7.3.1.1 genannten Bedingungen die Luftleckrate 100 cm³/h nicht überschreitet, unabhängig davon, wie viele Bauteile am System in Reihe oder parallel angeordnet sind.

6.1.2 Dichtheit der Abgas führenden Teile

Die Dichtheit der Abgas führenden Teile hinter dem Gebläse wird bei den Anforderungen nach 6.8 überprüft.

Wenn das System unter den in 7.3.1.2 genannten Bedingungen geprüft wird, darf die Luftleckrate in jedem Teil des Verbrennungskreises einschließlich POCED hinter dem Gebläse nicht mehr als 0,10 m³/h je kW Nennwärmebelastung des Systems betragen.

6.2 Wärmebelastungen

6.2.1 Nennwärmebelastung

Unter den in 7.3.2.2 genannten Bedingungen muss die bei Normaldruck gemessene Wärmebelastung innerhalb von $\pm 5\%$ der Nennwärmebelastung liegen.

6.2.2 Startgaswärmebelastung

Die unter den in 7.3.2.3 genannten Bedingungen bei Normaldruck gemessene Wärmebelastung muss innerhalb von $\pm 5\%$ der vom Hersteller angegebenen Startgaswärmebelastung liegen.

Wenn die Düse einen Durchmesser von 0,5 mm oder weniger hat, darf die Toleranz auf $\pm 10\%$ ausgedehnt werden.

6.2.3 Wirksamkeit der Bereichsregler

Bei Systemen, die mit einer Belastungseinstelleinrichtung ausgerüstet sind, die sich von einem Voreinstellglied für den Gasdurchfluss unterscheidet, wird unter den in 7.3.2.4 genannten Bedingungen überprüft,

- a) ob die Nennwärmebelastung bei der den Maximaldurchfluss ergebenden Einstellung der Bereichsregler innerhalb einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$ erreicht wird, und
- b) ob die vom Hersteller angegebene kleinste Wärmebelastung bei der den Minimaldurchfluss ergebenden Einstellung des Bereichsreglers innerhalb einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$ erreicht wird.

6.3 Grenztemperaturen

6.3.1 Wand- und Deckentemperaturen

Wenn das System unter den in 7.3.1.1 genannten Bedingungen geprüft wird, dürfen die Wand- und Deckentemperaturen die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 50 K überschreiten.

6.3.2 Temperaturen von Bauteilen

Wenn das System unter den in 7.3.3.2 genannten Bedingungen geprüft wird, dürfen die Höchsttemperaturen der Bauteile die von den einzelnen Bauteilherstellern angegebenen Höchsttemperaturen nicht überschreiten.

6.3.3 POCED

Wenn das System unter den in 7.3.3.3.1 genannten Bedingungen geprüft wird, darf die Außentemperatur an jedem Teil der POCED, wenn es nach den Anleitungen des Herstellers eingebaut wurde und weniger als 25 mm von brennbaren Bauteilen des Gebäudes entfernt ist, die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 50 K überschreiten.

Nach den Einbauanleitungen des Herstellers muss die POCED von einer anderen Leitung, einer Hülse oder einer Isolierung umschlossen sein, wenn sie durch eine brennbare Wand oder Decke geführt wird. Die Außentemperatur dieser Leitung, Hülse oder Isolierung darf nach 7.3.3.3.2 die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 50 K überschreiten.

6.4 Zündung, Überzünden und Flammenstabilität

6.4.1 Zündung und Überzünden

Unter den in 7.3.4.1.1 genannten Prüfbedingungen muss einwandfreies und weiches Zünden und Überzünden sichergestellt sein.

Wenn der Gasdurchfluss eines Zündbrenners unter den in 7.3.4.1.2 genannten Prüfbedingungen auf den Mindestwert vermindert wird, der erforderlich ist, um die Gaszufuhr zum Hauptbrenner offen zu halten, muss ein einwandfreies und weiches Zünden des Hauptbrenners ohne übermäßige Geräuschentwicklung sichergestellt sein.

Wenn die Gas führenden Teile so konstruiert sind, dass die Gaszufuhr zum Zündbrenner zwischen den beiden Hauptbrennergasventilen entnommen wird, dann muss unter den in 7.3.4.1.3 genannten Prüfbedingungen nachgewiesen werden, dass die Zündung des Zündbrenners zu keiner gefährlichen Situation führt.

Unter den in 7.3.4.1.4 genannten Prüfbedingungen muss die Zündung jedes Zündbrenners oder des Hauptbrenners, wenn er direkt gezündet wird, sicher und ohne übermäßige Geräusche erfolgen, wenn die Zündung um bis zu 50 % der vom Hersteller angegebenen Sicherheitszeit verzögert wird.

6.4.2 Flammenstabilität

Unter den in 7.3.4.2 genannten Prüfbedingungen müssen die Flammen stabil brennen. Im Augenblick der Zündung ist eine leichte Abhebeneigung erlaubt, aber beim üblichen Betrieb müssen die Flammen stabil brennen.

6.5 Gasdruckregler

Unter den in 7.3.5 genannten Prüfbedingungen darf der Durchfluss um nicht mehr als +7,5 % und –10 % für Gase der ersten Familie und um nicht mehr als ± 5 % für Gase der zweiten und dritten Familie vom anfänglichen Durchfluss, der unter diesen Bedingungen erreicht wurde, abweichen.

6.6 Verbrennung

6.6.1 Alle Systeme (in stillstehender Luft)

Unter den in 7.3.6.2 genannten Prüfbedingungen darf:

- a) bei der Prüfung Nr. 1 der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,1 % nicht überschreiten;
- b) bei der Prüfung Nr. 2 der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten;
- c) bei der Prüfung Nr. 3 der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

Außerdem dürfen sich keine bedeutenden Rußablagerungen an der Innenseite der Strahlrohre bilden, wenn das System mit dem Grenzgas gegen Rußbildung betrieben wird und drei Arbeitsspiele mit jeweils 30 min Einschaltung und 30 min Ausschaltung durchläuft.

- d) bei der Prüfung Nr. 4 der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten;

Unter diesen Bedingungen muss nachgewiesen werden, dass das System zündet und in Betrieb bleibt.

- e) bei der Prüfung Nr. 5 der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

6.6.2 Zusätzliche Prüfungen unter besonderen Prüfbedingungen

Bei Betrieb mit Normprüfgas darf unter den in 7.3.6.3 genannten Prüfbedingungen der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

Zusätzlich darf unter den in 7.3.6.3 a) und 7.3.6.3.1 genannten Prüfbedingungen bei Systemen mit Windschutzeinrichtung am Ausschaltpunkt der Druckanstieg am Auslass des Systems nicht kleiner sein als 0,75 mbar, bei Systemen mit senkrechtem Abgasstutzen nicht kleiner sein als 0,5 mbar.

6.7 Luftmangelsicherung am Sammelrohr

Unter den in 7.3.7 genannten Bedingungen muss die Luftmangelsicherung am Sammelrohr so arbeiten, dass die Stromversorgung zu den Brennereinheiten abgeschaltet wird.

Zusätzlich darf unter den in 7.3.6.3 a) und 7.3.6.3 l) genannten Prüfbedingungen am Ausschaltpunkt der Druckanstieg am Auslass des Systems nicht kleiner sein als 0,75 mbar, bei Systemen mit senkrechtem Abgasstutzen nicht kleiner sein als 0,5 mbar (siehe 6.6.2).