

DIN EN 416-1



ICS 97.100.20

Ersatzvermerk
siehe unten

**Gasgeräte-Heizstrahler –
Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und
industrielle Anwendung –
Teil 1: Sicherheit;
Deutsche Fassung EN 416-1:2009**

Single burner gas-fired overhead radiant tube heaters for non-domestic use –
Part 1: Safety;
German version EN 416-1:2009

Tubes radiants suspendus à monobûleur à usage non-domestique utilisant les
combustibles gazeux –
Partie 1: Sécurité;
Version allemande EN 416-1:2009

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 416-1:1999-11, DIN EN 416-1/A1:2001-02, DIN EN 416-1/A2:2002-04 und
DIN EN 416-1/A3:2002-08
Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit

Gesamtumfang 131 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese DIN-EN-Norm gilt ab 2009-09-01.

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 416-1:2009) 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.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die EN 416 *Gasgeräte-Heizstrahler — Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung* besteht aus den folgenden zwei Teilen:

— *Teil 1: Sicherheit*

— *Teil 2: Rationelle Energienutzung*

Es ist vorgesehen, diese Norm in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 416-1:1999-11, DIN EN 416-1/A1:2001-02, DIN EN 416-1/A2:2002-04 und DIN EN 416-1/A3:2002-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung des Anwendungsbereiches der Norm auf die Geräte der Bauarten B₄ und B₆;
- b) Festlegung von Anforderungen an Abgasabführungsleitungen (POCEDs), die als integraler Bestandteil eines Gerätes gelten;
- c) Änderungen eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 3372-6: 1988-12
DIN EN 416-1: 1999-11
DIN EN 416-1/A1: 2001-02
DIN EN 416-1/A2: 2002-04
DIN EN 416-1/A3: 2002-08

Deutsche Fassung

**Gasgeräte-Heizstrahler —
Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche
und industrielle Anwendung —
Teil 1: Sicherheit**

Single burner gas-fired overhead radiant tube heaters for
non-domestic use —
Part 1: Safety

Tubes radiants suspendus à monobûleur à usage non-
domestique utilisant les combustibles gazeux —
Partie 1: Sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. 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 Geräte und ihre Bestandteile	8
3.2 Verbrennungskreis	10
3.3 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitseinrichtungen	11
3.4 Betrieb des Gerätes	12
3.5 Gase	15
3.6 Betriebs- und Messbedingungen	16
3.7 Bestimmungsland.....	17
4 Klasseneinteilung der Geräte	17
4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien).....	17
4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können.....	18
4.2.1 Kategorie I	18
4.2.2 Kategorie II	19
4.2.3 Kategorie III	20
4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung	20
4.3.1 Allgemeines.....	20
4.3.2 Art A	20
4.3.3 Art B	20
4.3.4 Art C	21
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen	22
5.1 Allgemeines.....	22
5.1.1 Umrüstung auf andere Gase.....	22
5.1.2 Material und Bauweise	23
5.1.3 Zugängigkeit für Wartung und Bedienung.....	23
5.1.4 Dichtungsmittel.....	23
5.1.5 Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr	24
5.1.6 Anschlussverbindungen.....	26
5.1.7 Kontrolle des Betriebszustandes.....	27
5.1.8 Elektrische Ausrüstung	27
5.1.9 Betriebssicherheit bei Ausfall, Schwankungen und Wiedereinsetzen der Hilfsenergie	27
5.1.10 Motoren und Gebläse	28
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	28
5.2.1 Allgemeines.....	28
5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss	28
5.2.3 Bereichsregler.....	28
5.2.4 Einstellglieder für die Luftbeimischung	29
5.2.5 Regel- und Sicherheitseinrichtungen.....	29
5.2.6 Gasdruckregler	29
5.2.7 Mehrfachstellgeräte	30
5.2.8 Automatische Absperrventile.....	30
5.2.9 Gasfilter	30
5.2.10 Temperaturregler	31
5.2.11 Luftmangelsicherung	31
5.2.12 Gasfeuerungsautomaten	31
5.3 Zündeinrichtungen	33
5.3.1 Allgemeines.....	33
5.3.2 Zündeinrichtungen für den Hauptbrenner	33
5.3.3 Zündbrenner.....	33
5.4 Hauptbrenner	33
5.5 Druckmessstutzen	33
5.6 Düsen	33

6	Betriebsanforderungen.....	34
6.1	Dichtheit	34
6.1.1	Dichtheit der Gas führenden Teile.....	34
6.1.2	Dichtheit der Abgas führenden Teile und richtige Abgasabführung.....	34
6.2	Wärmebelastungen	34
6.2.1	Nennwärmebelastung.....	34
6.2.2	Startgaswärmebelastung.....	34
6.2.3	Wirksamkeit der Bereichsregler	35
6.3	Grenztemperaturen	35
6.3.1	Wand- und Deckentemperaturen	35
6.3.2	Temperaturen von Bauteilen.....	35
6.3.3	Temperaturen des Gebläsemotors	35
6.3.4	POCED (Geräte der Arten B ₄ , B ₅ , C ₁ und C ₃)	35
6.4	Zündung, Überzünden und Flammenstabilität.....	35
6.4.1	Alle Geräte (in stillstehender Luft).....	35
6.4.2	Zusätzliche Prüfungen für Geräte der Bauarten B ₁₂ , B ₁₃ , B ₄₂ und B ₄₃	36
6.4.3	Zusätzliche Prüfungen für Geräte der Bauarten C ₁ und C ₃	36
6.5	Gasdruckregler	36
6.6	Verbrennung	36
6.6.1	Alle Geräte (in stillstehender Luft).....	36
6.6.2	Zusätzliche Prüfungen unter besonderen Prüfbedingungen	37
6.7	Dauerprüfung.....	37
6.8	Messung von Stickoxiden (NO _x).....	37
7	Prüfverfahren	38
7.1	Allgemeines	38
7.1.1	Kennwerte von Prüfgasen (Normprüfgase und Grenzgase).....	38
7.1.2	Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase	38
7.1.3	Praktische Anwendung der Prüfgase.....	41
7.1.4	Prüfdrücke.....	43
7.1.5	Prüfverfahren	44
7.1.6	Allgemeine Prüfbedingungen	44
7.2	Bau und Konstruktion.....	46
7.2.1	Handbetätigte Einrichtungen (Gasfeuerungsautomat)	46
7.2.2	Vorspülung.....	46
7.2.3	Sicherheitszeit	46
7.2.4	Verlöschzeit	46
7.3	Betriebssicherheit	46
7.3.1	Dichtheit	46
7.3.2	Wärmebelastungen	48
7.3.3	Grenztemperaturen	51
7.3.4	Zündung, Überzünden, Flammenstabilität.....	55
7.3.5	Gasdruckregelgerät.....	62
7.3.6	Verbrennung	62
7.3.7	Dauerprüfung.....	66
7.4	Andere Schadstoffe.....	66
7.4.1	Allgemeines	66
7.4.2	Wichtung	67
8	Kennzeichnung und Anleitungen	70
8.1	Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung	70
8.1.1	Geräteschild	70
8.1.2	Andere Kennzeichnungen	71
8.1.3	Kennzeichnung der Verpackung, die den Brenner enthält	71
8.1.4	Verwendung von Symbolen an dem Gerät und auf der Verpackung.....	71
8.2	Anleitungen.....	73
8.2.1	Allgemeines	73

	Seite
8.2.2 Technische Anleitungen	74
8.2.3 Bedienungs- und Wartungsanleitung	76
8.3 Präsentation	76
9 Konformitätsbewertung von POCEdS-Abgasabführungsleitungen und ihren dazugehörigen Windschutzeinrichtungen	77
9.1 Allgemeines	77
9.2 Typprüfung	77
9.2.1 Erst-Typprüfung	77
9.2.2 Weitere Typprüfung	77
9.2.3 Probenahme für die Typprüfung	77
9.3 Werkseigene Produktionskontrolle (FPC)	78
9.3.1 Allgemeines	78
9.3.2 Ausrüstung	79
9.3.3 Rohmaterialien und Bauteile	79
9.3.4 Prüfung und Bewertung des Erzeugnisses	79
9.3.5 Erzeugnisse ohne Übereinstimmung	79
Anhang A (informativ) Nationale Situationen	80
A.1 Allgemeines	80
A.2 In den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien	80
A.3 Geräteanschlussdrücke entsprechend den in A.2 angegebenen Kategorien	83
A.4 Spezielle Kategorien, die national oder örtlich vertrieben werden	84
A.4.1 Allgemeines	84
A.4.2 Definition der besonderen Kategorien	85
A.4.3 Einstellglieder für den Gasdurchfluss, für die Luftansaugung und Druckregelgeräte	89
A.4.4 Umstellung auf verschiedene Gase	89
A.5 Prüfgase zu den in A.4 genannten besonderen Kategorien	89
A.6 In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen	91
A.7 Abgasanschlüsse in den verschiedenen Ländern	92
Anhang B (normativ) Gerätearten (eingeteilt nach Abgasabführung)	93
B.1 Geräte der Bauart B mit einem Gebläse in der Abgasanlage	93
B.2 Geräte des Typs C mit einem Ventilator im Verbrennungskreislauf	97
Anhang C (informativ) Bestimmungen zur Äquivalenz	99
C.1 Umrüstung auf Kategorien innerhalb eines eingeschränkten Wobbeindexbereiches	99
C.2 Umrüstung auf Kategorien mit identischem Wobbeindexbereich	99
C.3 Umrüstung auf Kategorien mit einem größeren Wobbeindexbereich	100
Anhang D (informativ) Berechnung des Abgasmassenstromes	101
D.1 Abgasmassenstrom	101
D.2 Luftmenge im Abgas	101
D.3 Luftüberschuss im Abgas (λ)	102
D.4 Wasserdampf im Abgas	102
D.5 Stickstoff im Abgas	102
D.6 Sauerstoff im Abgas	103
D.7 Trockene Abgasmenge	103
D.8 Kohlenstoffdioxid im Abgas	103
Anhang E (informativ) Kennzeichnung von Gasarten, die in den verschiedenen Ländern vorhanden sind	105
Anhang F (normativ) Besondere nationale Bedingungen	107
F.1 Allgemeines	107
F.1.1 Belgien	107
F.1.2 Italien	107
Anhang G (informativ) Berechnungsbeispiel von den Wichtungsfaktoren eines Stufengerätes	108
G.1 Gerätestufen:	108
G.2 Wichtung von $Q_{pi, \%} = 20$	108

	Seite
G.3 Wichtung von $Q_{pi, \%} = 40$	108
G.4 Wichtung von $Q_{pi, \%} = 60$	108
G.5 Wichtung von $Q_{pi, \%} = 70$	109
G.6 Gesamte Wichtung	109
Anhang H (informativ) Berechnung der Konversion von NO_x	110
H.1 NO_x -Faktoren der Emission der Konversion	110
H.2 NO_x -Berechnung der Konversion	111
Anhang I (informativ) Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind	113
Anhang J (informativ) Ein Beispiel für Stichprobenpläne	114
J.1 Stichprobenpläne	114
J.1.1 Annehmbares Qualitätsniveau (AQL).....	114
J.1.2 Prüfniveau	114
J.1.3 Normale, verschärfte oder gemilderte Prüfung.....	114
J.1.4 Einzelne, doppelte, mehrfache oder aufeinander folgende Stichproben	114
J.1.5 Qualität eines Loses.....	114
J.2 Prüfniveaus und Verfahrensweisen	115
J.2.1 Wareneingang.....	115
J.2.2 Ansichten in Arbeit.....	115
J.2.3 Abgeschlossene Wareneingangskontrollen.....	115
Anhang K (informativ) Bestimmung der Abgasverluste	116
K.1 Allgemeine Prüfbedingungen	116
K.1.1 Kurzbeschreibung des Verfahrens	116
K.1.2 Prüfraum.....	116
K.1.3 Vorbereitung der Geräte	116
K.2 Prüfbedingungen	116
K.3 Durchführung.....	116
K.4 Messgenauigkeit.....	120
K.5 Berechnung der Abgasverluste	120
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EWG — Annäherung der Gesetze der Mitgliedstaaten betreffend Gasgeräte richtlinie	122
Anhang ZB (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die Bestimmungen der EG- Bauproduktenrichtlinie betreffen.....	124
ZB.1 Anwendungsbereich und maßgebende Eigenschaften	124
ZB.2 Verfahren für die Bestätigung der Übereinstimmung von Bauprodukten	126
ZB.2.1 Systeme für die Bestätigung der Übereinstimmung	126
ZB.2.2 EG-Zertifikat und Übereinstimmungserklärung	127
ZB.3 CE-Kennzeichnung und Etikettierung.....	128

Vorwort

Dieses Dokument (EN 416-1:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gasgeräte-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) 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 416-1:1999.

Diese Überarbeitung ändert EN 416-1:1999. Diese Norm wurde erarbeitet, um Anforderungen an Abgasabführungsleitungen, POCEs, einzuarbeiten, die als integraler Bestandteil eines Gerätes gelten und um die EG-Richtlinie 89/106/EWG für Bauprodukte unter dem Mandat M 105 zu unterstützen. Schließlich erweitert diese Norm den Anwendungsbereich der Norm auf die Geräte der Bauarten B₄ und B₅.

Außerdem wurde die Gelegenheit wahrgenommen, mit dieser Überarbeitung 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 informative Anhänge 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 die Prüfverfahren im Hinblick auf die Konstruktion, die Sicherheit, die Gebrauchstauglichkeit sowie die Klassifizierung und die Kennzeichnung für Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung mit Überwachung durch einen Gasfeuerungsautomaten fest (im folgenden Text als „Geräte“ bezeichnet).

Diese Norm gilt für Geräte der Arten A₂, A₃, B₁₂, B₁₃, B₂₂, B₂₃, B₄₂, B₄₃, B₅₂, B₅₃, C₁₂, C₁₃, C₃₂ und C₃₃, 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, die vor der Strömungssicherung angeordnet sind, wenn eine solche vorgesehen ist.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- a) Geräte, die für eine Verwendung in Wohnungen gedacht sind;
- b) Geräte, die für eine Verwendung im Freien gedacht sind;
- c) Geräte mit einer Wärmebelastung über 120 kW (bezogen auf den Heizwert des jeweiligen Normprüfgases);
- d) Geräte 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;
- e) Geräte, die für kontinuierliche Kondensation im Abgassystem bei normalen Betriebsbedingungen ausgelegt sind;
- f) Geräte mit Abgassystem aus nichtmetallenen Werkstoffen.

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

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

Anforderungen an Energieeinsparung der Geräte sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Norm.

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, *Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte*

EN 161:2007, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 257:1992, *Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte*

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

EN 437:2003, *Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien*

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 13410, *Heizungsanlagen mit Gasinfrarotstrahlern — Be- und Entlüftung von gewerblich und industriell genutzten Gebäuden*

EN 60335-1:2002, *Sicherheit elektrischer Geräte 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, *Codes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen und ihre Unterteilungen — Teil 1: Ländercodes (ISO 3166-1:2006)*

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

ISO 274:1975, *Copper tubes of circular section — Dimensions*

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

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

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

CR 1404:1994, *Determination of emissions from appliances burning gaseous fuels during type testing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Geräte und ihre Bestandteile

3.1.1

Dunkelstrahler

gasbefeuertes Heizgerät, 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

Geräte mit einem Brenner

ein Dunkelstrahler mit einem Brenner, bei dem die Verbrennungsluft mit einem Gebläse zugeführt wird

3.1.3

Gasanschluss

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

3.1.4

mechanische Dichtung

Mittel, die Dichtheit einer Konstruktion aus mehreren (meist metallischen) Teilen (z. B. Metall auf Metalldichtungen, konische Metalldichtungen, Ringdichtungen („O“-Ringe), Flachdichtungen) sicherzustellen ohne die Verwendung von Flüssigkeiten (z. B. Pasten, Bänder)

3.1.5

Gas führende Teile

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

3.1.6

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

3.1.7

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.

3.1.8

Feststellen des Voreinstellgliedes

Voreinstellglied gilt als „festgestellt“, wenn es nach Einstellen des Gasdurchflusses durch den Hersteller oder durch einen Installateur z. B. mit Hilfe einer Schraube in dieser Position gesichert wird

3.1.9

Versiegelung eines Voreinstellgliedes

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

ANMERKUNG 1 Ein vom Hersteller versiegeltes Voreinstellglied wird als nicht vorhanden betrachtet.

ANMERKUNG 2 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 Gerätekategorie geltenden Anschlussdruckes nicht arbeitet.

3.1.10

Außerbetriebnahme eines Voreinstell- oder Regelgliedes

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

3.1.11

Düse

Bauteil, das dem Brenner Gas zuführt

3.1.12

Hauptbrenner

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

3.1.13

Vormischbrenner

Brenner, bei dem das Gas und mindestens die für eine vollständige Verbrennung notwendige Luftmenge vor den Flammen bildenden Öffnungen vorgemischt werden

3.1.14

Zündflammenbrenner

Brenner, dessen Flamme zum Zünden eines anderen Brenners dient

3.1.15

Zündeinrichtung

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

3.1.16

Einstellglied für die Luftbeimischung

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

3.2 Verbrennungskreis

3.2.1

Abgaskreis

Weg, der die Brennkammer, den Wärmetauscher, die Abgasabführung und entweder das Anschlussstück oder die Windschutzeinrichtung umfasst

3.2.2

Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführungsleitungen

Weg, der die Verbrennungsluftzufuhr zum Brenner und die Abgasabführung zur Windschutzeinrichtung oder zum Anschlussstück umfasst

ANMERKUNG Bei Geräten der Bauarten C₁ oder C₃ werden Anschlussstücke nicht verwendet. Es ist erforderlich zu unterscheiden zwischen:

- a) vollständig umschlossenen Leitungen, bei denen die Abgasabführungsleitung auf der ganzen Länge von der Leitung für die Verbrennungsluftzufuhr umschlossen ist; und
- b) getrennten Leitungen, bei denen die Abführung der Abgase und die Zufuhr der Verbrennungsluft weder konzentrisch noch umschlossen verlaufen.

3.2.3

Brennkammer

Raum, in dem die Verbrennung des Gas-Luftgemisches stattfindet

3.2.4

Abgasstutzen für Abgase

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

3.2.5

Strömungssicherung

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

3.2.6

Windschutzeinrichtung

außen am Gebäude angebrachte Einrichtung, mit der verbunden wird: die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung bei Geräten der Bauarten C₁ und C₃ (eine oder zwei Einrichtungen)

3.2.7

Schutzgitter

Einrichtung, die die Windschutzeinrichtung vor äußeren Einwirkungen schützt

3.2.8

POCED

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

3.3 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitseinrichtungen

3.3.1

Gasfeuerungsautomat

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

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

3.3.2

Überwachung des Gas-Luftverhältnisses

Einrichtung, die eine Sicherheitsabschaltung herbeiführen muss, wenn unnormale Bedingungen hinsichtlich der Luftzufuhr oder Abgasabfuhr vorliegen

3.3.3

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

3.3.4

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

3.3.5

Flammenwächter

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

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.

3.3.6

Flammensignal

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

3.3.7

Flammenüberwachungseinrichtung

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

3.3.8

Flammensimulation

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

3.3.9

Druckregelgerät¹⁾

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

3.3.10

einstellbares Druckregelgerät

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

3.3.11

Mengenregler¹⁾

Einrichtung, die den Gasdurchfluss innerhalb einer gegebenen Toleranz konstant hält, und zwar unabhängig vom Eingangsdruck

3.3.12

Bereichsregler

Eine Einrichtung am Gerät, die es dem Installateur ermöglicht, die Wärmebelastung des Gerätes innerhalb einer vom Hersteller festgelegten Bandbreite von Wärmebelastungseinstellungen entsprechend dem aktuellen Wärmebedarf einzustellen.

Die Einstellung kann progressiv (z. B. durch eine Einstellschraube) oder in diskreten Schritten (z. B. durch wechselnde Drosseln) sein.

3.3.13

automatisches Stellgerät

Stellgerät, das beim Anlegen einer Spannung öffnet und im spannungslosen Zustand automatisch schließt

3.4 Betrieb des Gerätes

3.4.1

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].

1) Der Ausdruck „Regler“ wird in beiden Fällen verwendet.

3.4.2

Nennwärmebelastung

Q_n

vom Hersteller angegebene Wärmebelastung (kW)

3.4.3

Volumendurchfluss

V

vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb je Zeiteinheit verbrauchtes Gasvolumen

ANMERKUNG Der Volumendurchfluss wird in Kubikmeter je Stunde (m³/h) oder Gramm je Stunde (g/h) ausgedrückt [EN 437:2003].

3.4.4

Massendurchfluss

M

vom Brenner bei kontinuierlichem Betrieb je Zeiteinheit verbrauchte Masse

ANMERKUNG Der Massendurchfluss wird in Kilogramm je Stunde (kg/h) oder Gramm je Stunde (g/h) ausgedrückt [EN 437:2003].

3.4.5

Startgas

Gasmenge, die beim Start des Hauptbrenners oder eines getrennten Zündbrenners zugeführt wird

3.4.6

Startgasanteil

verminderter Gasdurchfluss, der beim Start des Gerätes entweder dem Hauptbrenner oder dem getrennten Zündbrenner zugeführt wird

3.4.7

Startgasflamme

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

3.4.8

Flammenstabilität

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

3.4.9

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 (z. B. Verlöschen des Gas-Luft-Gemisches).

3.4.10

Rückschlagen der Flamme

Eintreten der Flamme in das Innere des Brennerkörpers

3.4.11

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

3.4.12

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

3.4.13

gelbe Flammenspitzen

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

3.4.14

Vor- und Nachspülung

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

3.4.14.1

Vorspülung

Spülung, die zwischen dem Startsignal und dem Inbetriebsetzen der Zündeinrichtung stattfindet

3.4.14.2

Nachspülung

Spülung, die unmittelbar nach dem Abschalten stattfindet

3.4.15

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

3.4.16

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

3.4.17

Sicherheitszeit „Betrieb“

Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Befehl der Sperrung der Gaszufuhr zum Brenner

3.4.18

Betriebszustand des Gerätes

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

3.4.19

Regelabschaltung

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

2) Wenn es keine zweite Sicherheitszeit gibt, wird dies Sicherheitszeit genannt.

3.4.20

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

3.4.21

gesperrte Verriegelung

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

3.4.22

auflösbare Verriegelung

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

3.4.23

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.

3.4.24

automatischer Wiederanlauf

bei diesem Vorgang erfolgt nach einer Sicherheitsabschaltung durch fehlendes Flammensignal bei laufendem Betrieb oder durch eine zufällige Betriebsunterbrechung des Gerätes eine Unterbrechung der Gaszufuhr und eine automatische Wiederholung des vollständigen Inbetriebnahmeprogramms

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.

3.5 Gase

3.5.1

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 dieselben Bedingungen gebracht werden.

Man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

- a) Brennwert H_g , 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 entweder in MJ/m³ für trockene Gase unter den Bezugsbedingungen, oder in MJ/kg für trockene Gase [EN 437:2003] ausgedrückt.

3.5.2

relative Dichte

d

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

3.5.3

Wobbeindex

oberer Wobbeindex W_s und 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 oder unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird.

ANMERKUNG Der Wobbeindex wird entweder in Megajoule je Kubikmeter (MJ/m³) für trockene Gase unter den Bezugsbedingungen, oder in Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) für trockene Gase [EN 437:2003] ausgedrückt.

3.5.4

Prüfdrücke

Drücke, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen die Nenndrücke und die Grenzdrücke.

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

3.5.5

Nenndruck

p_n
Druck, bei dem die Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Normprüfgas betrieben werden

[EN 437:2003]

3.5.6

Grenzdrücke

(höchster Grenzdruck $p_{\max}$ und kleinster Grenzdruck $p_{\min}$)

Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlussdrücke

[EN 437:2003]

3.5.7

Druckpaar

eine 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

3.6 Betriebs- und Messbedingungen

3.6.1

Bezugsbedingungen

für die Anwendung dieser Norm gelten folgende Bezugsbedingungen:

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

3.6.2

kalter Zustand

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

3.6.3

warmer Zustand

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

3.6.4

Vergleichs-Durchflusswiderstand

Durchflusswiderstand in mbar, der am Auslass des Gerätes gemessen wird und gleich ist dem der tatsächlichen Abgasabführung

3.6.5

Beharrungszustand

Betriebszustand des Gerätes entsprechend einer bestimmten Einstellung der Wärmebelastung, bei dem der gemessene Wert der Abgastemperatur während einer Zeitspanne von 10 min innerhalb von $\pm 2\%$ ($^{\circ}\text{C}$ -Skala) konstant gehalten wird

3.7 Bestimmungsland

3.7.1

direktes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zertifiziert ist und das vom Hersteller als das Bestimmungsland angegeben worden ist. Wenn das Gerät 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 Gerät mit seiner aktuellen Einstellung in jedem dieser Länder betrieben werden kann

3.7.2

indirektes Bestimmungsland

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

4 Klasseneinteilung der Geräte

4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien)

Gase werden in drei Familien eingeteilt, möglicherweise in drei Gruppen, nach dem Wert des Wobbeindex. Tabelle 1 spezifiziert die Gasfamilien und -gruppen in dieser Norm.

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
	L	39,1	44,8
	E	40,9	54,7
Dritte	B/P	72,9	87,3
	P	72,9	87,3
	P	72,9	76,8
	B	81,8	87,3

4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können

4.2.1 Kategorie I

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

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

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

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

Kategorie I_{2H}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe H der zweiten Familie geeignet sind beim festgelegten Anschlussdruck;

Kategorie I_{2L}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe L der zweiten Familie geeignet sind beim festgelegten Anschlussdruck;

Kategorie I_{2E}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie geeignet sind beim festgelegten Anschlussdruck;

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

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

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

Kategorie I₃₊: Geräte, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden können ohne Eingriff in das Gerät. Für bestimmte Gerätearten, 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 Gerät nicht zugelassen;

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

4.2.2 Kategorie II

Die Geräte der Kategorie II sind für die Verwendung von Gasen aus zwei Familien ausgelegt:

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

Kategorie II_{1a2H}: Geräte, 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) Geräte, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Familie geeignet sind:

Kategorie II_{2H3B/P}: Geräte, 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+}: Geräte, 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}: Geräte, 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}: Geräte, 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}: Geräte, 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}: Geräte, 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+}: Geräte, 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}: Geräte, 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 Geräte 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 in A.3 angegeben.

4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung

4.3.1 Allgemeines

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

4.3.2 Art A

Ein Gerät, das nicht für einen Anschluss an einen Schornstein oder an eine andere Einrichtung bestimmt ist, um die Abgase aus dem Aufstellungsraum nach draußen abzuführen.

Diese Norm gilt für:

- a) Art A₂: ein Gerät der Art A mit einem Ventilator hinter der Verbrennungskammer;
- b) Art A₃: ein Gerät der Art A mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer.

4.3.3 Art B

Ein Gerät, 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.

Die verschiedenen Bauarten der Art B, die in dieser Norm behandelt werden:

- a) Art B₁: ein Gerät der Art B mit eingebauter Strömungssicherung;
- b) Art B₂: ein Gerät der Art B ohne Strömungssicherung;
- c) Art B₄: ein Gerät der Art B mit einer Strömungssicherung für den Anschluss über eine Abgasleitung an die Windschutzeinrichtung;
- d) Art B₅: ein Gerät der Art B ohne Strömungssicherung für den Anschluss über eine Abgasleitung an die Windschutzeinrichtung.

Diese Norm gilt für:

- e) Art B₁₂: ein Gerät der Art B₁ für eine Abgasanlage mit natürlichem Zug mit je einem Ventilator nach der Verbrennungskammer und vor der Strömungssicherung;
- f) Art B₁₃: ein Gerät der Art B₁ für eine Abgasanlage mit natürlichem Zug mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer;
- g) Art B₂₂: ein Gerät der Art B₂ mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer;
- h) Art B₂₃: ein Gerät der Art B₂ mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer;
- i) Art B₄₂: ein Gerät der Art B₄ für eine Abgasanlage mit natürlichem Zug mit je einem Ventilator nach der Verbrennungskammer und vor der Strömungssicherung;
- j) Art B₄₃: ein Gerät der Art B₄ für eine Abgasanlage mit natürlichem Zug mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer;
- k) Art B₅₂: ein Gerät der Art B₅ mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer;
- l) Art B₅₃: ein Gerät der Art B₅ mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer.

Siehe Anhang B.1 für die vier Gerätearten, die vorstehend erklärt wurden und bei denen die Verbrennungsluft und/oder die Abgase mit mechanischen Mitteln zu- bzw. abgeführt werden.

4.3.4 Art C

Ein Gerät, dessen Verbrennungskreis gegenüber dem bewohnten Teil des Gebäudes, in dem das Gerät installiert ist, geschlossen ist.

Die verschiedenen Arten der Bauart C, die in dieser Norm behandelt werden:

- a) Art C₁: ein Gerät der Bauart C, das über seine Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung mit einer horizontal installierten Windschutzeinrichtung an der Wand oder auf dem Dach verbunden ist. Die Öffnungen sind entweder konzentrisch oder liegen so dicht beieinander, dass sich ähnliche Windbedingungen einstellen;
- b) Art C₃: ein Gerät der Bauart C, das über seine Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung mit einer vertikal installierten Windschutzeinrichtung verbunden ist. Die Öffnungen sind entweder konzentrisch oder liegen so dicht beieinander, dass sich ähnliche Windbedingungen einstellen.

Diese Norm gilt für:

- c) Art C₁₂: ein Gerät der Art C₁ mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer/nach dem Wärmetauscher;
- d) Art C₁₃: ein Gerät der Art C₁ mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer/vor dem Wärmetauscher;
- e) Art C₃₂: ein Gerät der Art C₃ mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer/nach dem Wärmetauscher;
- f) Art C₃₃: ein Gerät der Art C₃ mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer/vor dem Wärmetauscher.

Siehe B.2 für die oben beschriebenen Gerätearten, bei denen die Verbrennungsluft und/oder die Abgase durch natürlichen Zug oder mit mechanischen Mitteln bewegt werden.

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 Gerät vom Netz zu trennen.

5.1.1.1 Kategorie I

- a) Kategorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: keine Änderung an dem Gerät;
- b) Kategorie I_{3B/P}: keine Änderung an dem Gerät;
- c) Kategorie I₃₊: Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch ausschließlich zur Umrüstung von einem Druckpaar auf ein anderes (z. B. 28-30/37 mbar nach 50/67 mbar oder umgekehrt);
- d) Kategorie I_{3P}: keine Änderung an dem Gerät, 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 Geräte, die dazu geeignet sind, Gase der ersten und zweiten 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, 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 5.2.2 und 5.2.3, 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 Geräte, 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 5.2.2.

Dieses Nachstellen oder Auswechseln von Bauteilen sind nur erlaubt beim:

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

5.1.1.3 Kategorie III

Die in einigen Ländern zugelassenen Geräte der Kategorien III sind in A.3.2.3 angegeben.

5.1.2 Material und Bauweise

Die Beschaffenheit und Wandstärke des beim Bau eines Gerätes verwendeten Materials inklusive seines POCED im Falle der Geräte der Arten B₄, B₅, C₁ und C₃ muss sicherstellen, dass:

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

Insbesondere müssen, wenn das Gerät nach den Anweisungen des Herstellers installiert worden ist, alle Bauteile den mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen widerstehen, die während des Betriebes 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 Gerät und seinen Regeleinrichtungen führen kann.

Teile des Gerätes, die nicht vom Benutzer entfernt werden sollen und deren Entfernung die Sicherheit beeinträchtigen könnte, dürfen nur mit Hilfe 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 normalen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

5.1.4.2 Dichtheit der Abgas führenden Teile (Geräte der Art B)

Die Dichtheit der Abgas führenden Teile des Gerätes 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.

5.1.4.3 Dichtheit der Abgas führenden Teile (Geräte der Art C)

Die Dichtheit von Teilen, die für die Wartung entfernt werden müssen und die Dichtheit des Gerätes mit seiner Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung bewirken, muss mit mechanischen Mitteln erreicht werden. Pasten, Flüssigkeiten und Bänder sind ausgeschlossen. Der notwendige Ersatz von einer Dichtung (Dichtungen) für die Reinigung oder Wartung ist entsprechend den Anleitungen des Herstellers erlaubt.

Jedoch dürfen Teile des Gehäuses, die nicht zum Ausbau bei der normalen Wartung bestimmt sind, abgedichtet werden. Eine bleibende Dichtheit muss dabei während des Betriebes unter normalen Bedingungen sichergestellt sein.

Die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung, die Windschutzeinrichtung oder das Anschlussstück müssen richtig zueinander passen und eine stabile Einheit bilden. Die für die regelmäßige Wartung auszubauenden Teile müssen so konstruiert und angebracht sein, dass die Dichtheit nach dem Wiedereinbau sichergestellt ist.

Das Anschlussstück muss eine dichte Verbindung mit der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführungsanlage erlauben.

5.1.5 Verbrennungsluftzu- und Abgasabfuhr

5.1.5.1 Allgemeines

Alle Geräte müssen so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr während der Zündung und über den gesamten vom Hersteller angegebenen Wärmebelastungsbereich sichergestellt ist.

Wenn nicht etwas anderes festgelegt ist, können Geräte mit Ventilator mit einer Einstelleinrichtung im Verbrennungskreis ausgerüstet sein, um das Gerät an die Druckverluste der Installation anzupassen. Diese Einstellung kann entweder durch Vordrosseln oder durch Einstellung auf vorbestimmte Positionen nach den umfassenden Anleitungen des Herstellers durchgeführt werden.

Je nach Typ des Gerätes muss für die Prüfung eine Windschutzeinrichtung und/oder ein Anschlussstück vom Hersteller geliefert werden.

Wenn das Gerät ein POCED hat, das dafür geeignet ist, nach den Anleitungen des Herstellers so eingebaut zu werden, dass sein Abgasstutzen, wenn er an die mit dem Gerät gelieferte Windschutzeinrichtung nach den Anleitungen des Herstellers so angeschlossen ist, um mehr als 1,5 m aus der Gebäudehülle herausragt, dann darf diese Leitung zusammen mit den Leitungen für die Luftzuführung (Geräte der Arten C₁ und C₃) sich nicht dauerhaft bei der Windbelastung nach 4.3.2 von EN 1859:2000 verformen.

5.1.5.2 Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung

Die Montage der verschiedenen Teile während der Installation muss so sein, dass keine anderen Arbeiten als das Anpassen (eventuell durch Schneiden) der Länge der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung an die Mauerdicke notwendig sind. Die Anpassungsarbeiten dürfen die einwandfreie Funktion des Gerätes nicht beeinträchtigen.

Die Verbindungen Gerät, Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung, Windschutzeinrichtung oder Anschlussstück müssen mit normalem Werkzeug herzustellen sein. Alle dazu benötigten Bauteile müssen mit der Installationsanleitung vom Gerätehersteller zu erhalten sein.

Die Mündungen von getrennt angeordneten Verbrennungsluftzu-/Abgasabführungen müssen innerhalb eines Quadrates von 50 cm Kantenlänge bei den Arten C₁ und C₃ angeordnet sein.

ANMERKUNG Aufgrund nationaler gesetzlicher Bestimmungen können im Verbrennungskreis Messöffnungen gefordert werden.

5.1.5.3 Lufteintrittsöffnungen

Alle Öffnungen für die Zufuhr von Luft in das Gerät müssen gegen unvorhergesehene Blockierung, z. B. durch Sachen, die von oben herunterfallen, entsprechend geschützt sein. 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.

5.1.5.4 Abgasstutzen

Der Querschnitt der Abgas führenden Teile darf nicht einstellbar sein.

Der Abgasaustritt von Geräten der Art A muss so beschaffen und angeordnet sein, dass er gegen unvorhergesehene Blockierung, z. B. durch Sachen, die von oben herunterfallen, geschützt ist.

5.1.5.5 Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃

Die Strömungssicherung muss entweder ein Bestandteil des Gerätes sein oder mit dem Gerät vom Hersteller geliefert werden.

Der Abgasstutzen muss als Einsteckstutzen so ausgeführt sein, dass, falls erforderlich, auch über ein vom Hersteller mitgeliefertes Zwischenstück der Anschluss an ein Abgasrohr möglich ist, dessen Durchmesser den Normen des Landes entspricht, in dem das Gerät installiert werden soll (siehe A.6).

Es muss möglich sein, ein Abgasrohr mit einem äußeren Durchmesser von $(D - 2)$ mm bis zu einer Tiefe von mindestens $D/4$ einzuführen, jedoch nicht so weit, dass die Abführung der Abgase beeinträchtigt wird. Für senkrechte Anschlüsse kann die Einstecktiefe bis 15 mm vermindert werden.

ANMERKUNG D ist der Nenn-Innendurchmesser des Abgasstutzens.

5.1.5.6 Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃

Der Abgasstutzen muss als Einsteckstutzen so ausgeführt sein, dass, falls erforderlich, auch über ein vom Hersteller mitgeliefertes Zwischenstück der Anschluss an ein Abgasrohr möglich ist, dessen Durchmesser den Normen des Landes entspricht, in dem das Gerät installiert werden soll (siehe A.6).

Es muss möglich sein, ein Abgasrohr mit einem äußeren Durchmesser von $(D - 2)$ mm bis zu einer Tiefe von mindestens $D/4$ einzuführen, jedoch nicht so weit, dass die Abführung der Abgase beeinträchtigt wird. Für senkrechte Anschlüsse kann die Einstecktiefe bis 15 mm vermindert werden.

ANMERKUNG D ist der Nenn-Innendurchmesser des Abgasstutzens.

Der Hersteller hat den kleinsten und den höchsten Äquivalenzwiderstand anzugeben. Die Anleitungen des Herstellers müssen die Berechnungen des Äquivalenzwiderstandes (z. B. die Anbindung für Bögen) und die Gasdurchflussrate in kg/s (siehe Anhang D) enthalten. Zusätzlich muss der Hersteller den Abgasdruck (Pa) und die Abgastemperatur (°C) festlegen.

Wenn das Gerät für einen Abgasanschluss an eine Außenwand bestimmt ist, hat der Hersteller entweder eine Windschutzeinrichtung als Kanalendstück zu liefern oder das zu verwendende Kanalendstück anzugeben. Dieses Kanalendstück muss so konstruiert sein, dass eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird, nicht eindringen kann.

5.1.5.7 Geräte der Arten B₄₂ und B₄₃

Die Strömungssicherung muss entweder ein Bestandteil des Gerätes sein oder mit dem Gerät vom Hersteller geliefert werden.

Das POCED muss entweder vom Hersteller mit dem Gerät geliefert werden oder ist nach den Anleitungen des Herstellers so zu bauen. Die Anleitungen des Herstellers müssen eine Beschreibung enthalten über die Leitungen, einschließlich aller Bögen der Werkstoffe für die Konstruktion und aller kritischen Abmessungen wie Länge, Durchmesser, Wanddicke, Einstecktiefe usw.

5.1.5.8 Geräte der Arten B₅₂ und B₅₃

Das POCED muss entweder vom Hersteller mit dem Gerät geliefert werden oder ist nach den Anleitungen des Herstellers so zu bauen. Die Anleitungen des Herstellers müssen eine Beschreibung enthalten über die Leitungen, einschließlich aller Bögen der Werkstoffe für die Konstruktion und aller kritischen Abmessungen wie Länge, Durchmesser, Wanddicke, Einstecktiefe usw.

Der Hersteller hat den kleinsten und den höchsten Äquivalenzwiderstand anzugeben. Die Anleitungen des Herstellers müssen Einzelheiten für die Berechnung des Äquivalenzwiderstandes enthalten, z. B. die Zugaben für Bögen usw.

Wenn das Gerät für einen Abgasanschluss an eine Außenwand bestimmt ist, hat der Hersteller entweder eine Windschutzeinrichtung als Kanalendstück zu liefern oder das zu verwendende Kanalendstück anzugeben. Dieses Kanalendstück muss so konstruiert sein, dass eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird, nicht eindringen kann.

5.1.6 Anschlussverbindungen

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

- a) eine Gewindeverbindung nach EN ISO 228-1:2003. In diesem Fall muss das Ende des Gasanschlusses eine flache, ringförmige Oberfläche besitzen, die für Gewindegrößen von 1³⁾, 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 und der Tabelle 2 von ISO 274:1975 entsprechen muss;
- 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 angeführt.

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

3) Diese Anschlussverbindung kann bei Geräten für Gase der ersten Gasfamilie erforderlich sein.

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 mit Hilfe 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 Gerät 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 Gerät oder auf dem in 8.1.1 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 Gerätes behindern dürfen.

5.1.8 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung der Gerätes muss ausgelegt und ausgeführt sein, um Schäden durch elektrische Zufälligkeiten zu vermeiden und die entsprechenden Anforderungen von EN 60335-2-102:2006 erfüllen, was solche Zufälligkeiten abdeckt.

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

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

- a) um den persönlichen Schutzgrad gegen Berührung von gefährlichen elektrischen Bauteilen innerhalb des Gerätegehäuses anzugeben;
- b) um den Schutzgrad gegen gefährliche Wassereinwirkung in das Innere des Gerätegehäuses 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 Betriebes des Gerätes 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 Geräte, die konstruktionsgemäß durch Ein- und Ausschalten der Stromzuführung zum Brenner, das heißt 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 Gerätes herbeiführen können.

ANMERKUNG Die entsprechenden Anforderungen für den fortgesetzten und sicheren Betrieb des Gerätes im Falle von üblichem oder nicht üblichem Ausfall der Hilfsenergie sind in 6.6.1d) 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 mit Hilfe 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 Gerät darf keine Regeleinrichtungen enthalten, die vom Benutzer betätigt werden müssen, wenn sich das Gerät in üblichem Betriebszustand befindet.

5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss

Geräte 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 Geräte 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.

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

Für Geräte der Kategorien II_{2H3+} , die ein Voreinstellglied für den Gasdurchfluss haben, muss es möglich sein, diese Einrichtung außer Betrieb zu nehmen, wenn diese Geräte mit einem Gas der dritten Familie versorgt werden. Gleiches gilt für Geräte der Kategorien II_{1a2H} , wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie versorgt werden. Wenn Geräte 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 Geräte mit einem Gas der zweiten Familie versorgt werden.

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

5.2.3 Bereichsregler

Geräte dürfen mit einem Bereichsregler ausgerüstet sein.

Für Geräte der Kategorien 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 Gerätes 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 Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.5.1 Allgemeines

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

5.2.5.2 Handbetätigte Regeleinrichtungen

5.2.5.2.1 Anwendung

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

5.2.5.2.2 Handbetätigte Stellgeräte

Handbetätigte Stellgeräte müssen vom 90°-Drehtyp sein.

Handbetätigte Stellgeräte 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 Ein- und Ausschaltstellung im Betriebszustand leicht zu unterscheiden sind.

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

Handbetätigte Stellgeräte, 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.

Für Geräte, die mit Gasen der ersten oder der zweiten Gasfamilie betrieben werden, muss 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 Mehrfachstellgerätes ist.

Für ein Gerät, 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 Geräte 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 (das heißt 20 mbar bis 25 mbar) nicht wahlweise eingesetzt werden. Für Geräte 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 (das heißt 20 mbar bis 25 mbar) außer Betrieb sein.

5.2.7 Mehrfachstellgeräte

Mehrfachstellgeräte müssen den Anforderungen von EN 126:2004 entsprechen.

5.2.8 Automatische Absperrventile

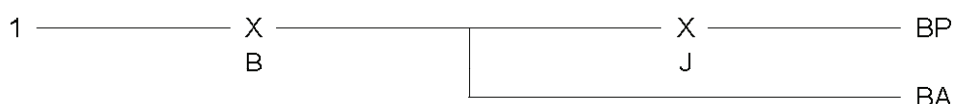
Automatische Absperrventile müssen den Anforderungen von EN 161:2007 entsprechen.

In die Gaszufuhr zum Hauptbrenner müssen zwei automatische Absperrventile in Reihe eingebaut sein, wo eines der Klassen A oder B entsprechen muss, das andere der Klassen A, B, C oder J. Wenn ein Ventil der Klasse J eingebaut wird, muss ein Filter verwendet werden, so dass es eine 0,2-mm-Stiftlehe nicht durchlässt. Dieser Filter muss oberhalb des Ventils der Klasse J eingebaut werden.

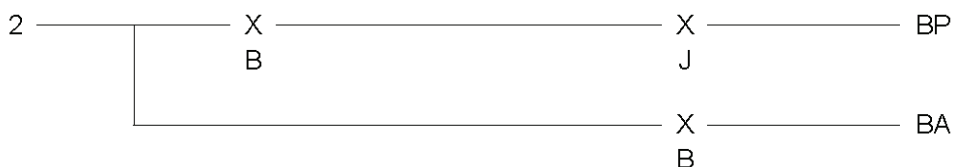
Die Startgaszufuhr muss mit einem automatischen Absperrventil der Klassen A oder B erfolgen.

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



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



b) Geräte mit direkter Zündung durch den Hauptbrenner

Legende

BA Zündbrenner
BP Hauptbrenner

Bild 1 — Anordnung von automatischen Absperrventilen

5.2.9 Gasfilter

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

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

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

5.2.10 Temperaturregler

Eingebaute mechanische Temperaturregler müssen den Anforderungen von EN 257:1992 entsprechen.

5.2.11 Luftmangelsicherung

Das Gerät ist mit einer geeigneten Einrichtung zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftstromes während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebes des Gerätes auszurüsten (siehe 6.6.1 e), 7.3.6.2 Prüfung Nr. 5, 6.6.2.2 und 7.3.6.3.2).

Der Fühler der Luftmangelsicherung ist am Brenner anzuordnen.

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 Vorspülung, der Zündung und des Betriebes des Brenners muss zu gesperrter Verriegelung, auflösbarer Verriegelung oder Sicherheitsabschaltung führen, so dass Wiederinbetriebnahme nur nach automatischer Wiedereinschaltung erfolgen kann.

5.2.12 Gasfeuerungsautomaten

5.2.12.1 Allgemeines

Das Gerät muss mit einem Gasfeuerungsautomaten ausgerüstet sein, der die Anforderungen nach EN 298:2003 erfüllt.

5.2.12.2 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.

5.2.12.3 Vorspülung

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

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

5.2.12.4 Flammenwächter

Der Flammenwächter muss eine Einrichtung enthalten, die das Öffnen eines Gasabsperrrventils 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 Gerätes zur Folge haben:
 - 1) Sicherheitsabschaltung mit nachfolgender automatischer Wiedereinschaltung; oder
 - 2) Wiederezündung.

Im Fall einer gesperrten Verriegelung oder Sicherheitsabschaltung darf für die Flammenüberwachung die Zeitspanne zum Abschalten des Sicherheitsabsperrventils des Brenners bei Flammenausfall 3 s nicht überschreiten. Diese Anforderung wird nach 7.2.4 überprüft.

Wenn eine Wiederzündung verwendet wird, darf bei Flammenausfall die zulässige Zeit bis zum Schließen des Sicherheitsabsperrventils 3 s nicht überschreiten. Dies muss nach 7.2.4 überprüft werden. Die Wiederzünd-einrichtung ist so auszulegen, dass die Zündung bei Flammenausfall einsetzt.

5.2.12.5 Zündung der Startgasflamme

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 Stellgerät 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 Stellgerät 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.

5.2.12.6 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 Hochtemperaturzünder verwendet wird, muss das Zündgerät 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 festgestellt worden ist, muss eine auflösbare oder gesperrte Verriegelung erfolgen.

5.2.12.7 Sicherheits- und Regelabschaltung

Wenn Sicherheits- oder Regelabschaltung eintreten, müssen alle automatischen Absperrventile schließen. Bei Abschaltung darf das Gebläse nicht vor den automatischen Absperrventilen abgeschaltet werden. Nachspülung kann wahlweise erfolgen.

5.2.12.8 Einrichtungen zur Fernbedienung

Wenn das Gerät 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 Gerätes herzustellen, mit Ausnahme absichtlich hergestellter Verbindungen.

5.3 Zündeinrichtungen

5.3.1 Allgemeines

Wenn das Gerät nach den Anleitungen des Herstellers installiert worden ist, muss es von einer leicht zugängigen Stelle aus mit Hilfe einer elektrischen oder einer anderen geeigneten Zündeinrichtung, die Bestandteil des Gerätes 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 herab fallenden 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 mit Hilfe 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

Der Brenner 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.

Geräte, die nur für Gase der dritten Familie vorgesehen sind und keinen Gasdruckregler haben, brauchen nur mit einem Druckmessstutzen ausgerüstet sein.

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

5.6 Düsen

Alle Düsen und abnehmbaren Drosseln müssen dauerhaft gekennzeichnet sein. Es muss möglich sein, Düsen und Drosseln auszuwechseln, ohne die Strahlrohre des Gerätes zu demontieren. Allerdings dürfen Düsen nur mit Hilfe 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 (dicht), wenn unter den in 7.3.1.1 genannten Bedingungen die Luftleckrate 100 cm³/h nicht überschreitet, unabhängig davon, wie viele Bauteile am Gerät in Reihe oder parallel angeordnet sind.

6.1.2 Dichtheit der Abgas führenden Teile und richtige Abgasabführung

6.1.2.1 Richtige Abgasführung (Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃)

Wenn das Gerät unter den in 7.3.1.2.1 genannten Bedingungen geprüft wird, müssen alle Abgase durch die Abgasanlage abgeführt werden.

6.1.2.2 Dichtheit der Abgas führenden Teile (Geräte der Art B₂₃)

Wenn das Gerät unter den in 7.3.1.2.2 genannten Bedingungen geprüft wird, darf die Luftleckrate nicht mehr als 0,05 m³/h je kW Nennwärmebelastung des Gerätes betragen.

6.1.2.3 Dichtheit der Abgas führenden Teile (Geräte der Arten B₅₂ und B₅₃)

Wenn das Gerät unter den in 7.3.1.2.3 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 Gerätes betragen.

6.1.2.4 Dichtheit der Abgas führenden Teile (Geräte der Arten C₁ und C₃)

Wenn das Gerät unter den in 7.3.1.2.4 genannten Bedingungen geprüft wird, darf die Luftleckrate des Gerätes zusammen mit den Leitungen für die Luftzuführung und die Abgasabführung und deren Verbindungen nicht mehr als 0,5 m³/h je kW Nennwärmebelastung des Gerätes betragen.

6.2 Wärmebelastungen

6.2.1 Nennwärmebelastung

Die unter den in 7.3.2.2 genannten Bedingungen bei Normaldruck gemessene Wärmebelastung muss innerhalb von ± 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 ± 5 % der vom Hersteller angegebenen Startgaswärmebelastung liegen.

Wenn die Düse einen Durchmesser von 0,5 mm oder weniger hat, darf die Grenzabweichung auf ± 10 % ausgedehnt werden.

6.2.3 Wirksamkeit der Bereichsregler

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

- a) ob die Nennwärmebelastung bei der den Maximaldurchfluss ergebenden Einstellung der Bereichsregler innerhalb von $\pm 5\%$ erreicht wird; und
- b) ob die vom Hersteller angegebene kleinste Wärmebelastung bei der den Mindestdurchfluss ergebenden Einstellung des Bereichsreglers innerhalb von $\pm 5\%$ erreicht wird; und
- c) ob bei Geräten, die mit Gasen der dritten Familie betrieben werden, bei Einstellung auf den maximalen Gasdurchfluss, der Gasdurchfluss den vom Hersteller angegebenen Wert erreicht.

6.3 Grenztemperaturen

6.3.1 Wand- und Deckentemperaturen

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.1 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 Gerät unter den in 7.3.3.2 genannten Bedingungen geprüft wird, dürfen die Höchsttemperaturen der Bauteile die von den einzelnen Bauteileherstellern angegebenen Höchsttemperaturen nicht überschreiten.

6.3.3 Temperaturen des Gebläsemotors

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.3 genannten Bedingungen geprüft wird, darf die maximale Temperaturerhöhung an der Motorwicklung die vom Hersteller angegebene maximale Temperaturerhöhung nicht überschreiten.

6.3.4 POCED (Geräte der Arten B₄, B₅, C₁ und C₃)

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.4.1 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 POCED von einer anderen Leitung, einer Hülse oder einer Isolierung umschlossen sein, wenn es durch eine brennbare Wand oder Decke geführt wird. Die Außentemperatur dieser Leitung, Hülse oder Isolierung darf nach 7.3.3.4.2 die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 50 K überschreiten.

6.4 Zündung, Überzünden und Flammenstabilität

6.4.1 Alle Geräte (in stillstehender Luft)

6.4.1.1 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 offenzuhalten, 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 Hauptbrennerventilen 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.

Das Gerät darf dabei keinen Schaden erleiden, der eine sichere Betriebsweise beeinträchtigt.

6.4.1.2 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.

6.4.2 Zusätzliche Prüfungen für Geräte der Bauarten B₁₂, B₁₃, B₄₂ und B₄₃

Unter den in 7.3.6.3.1 genannten Prüfbedingungen müssen die Flammen stabil brennen.

6.4.3 Zusätzliche Prüfungen für Geräte der Bauarten C₁ und C₃

Unter den in 7.3.4.3 genannten Prüfbedingungen muss die Zündung des Zündbrenners, die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner oder die direkte Zündung des Hauptbrenners, völliges Durchzünden des Hauptbrenners und Flammenstabilität des Zündbrenners, wenn er allein brennt, oder des Zündbrenners und des Hauptbrenners, wenn sie gleichzeitig in Betrieb sind, sichergestellt sein. Eine leichte Flammenbewegung ist erlaubt, aber die Flamme darf nicht verlöschen.

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 Geräte (in stillstehender Luft)

Unter den in 7.3.6.2 genannten Prüfbedingungen:

- a) Prüfung Nr. 1, darf der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,1 % nicht überschreiten;
- b) Prüfung Nr. 2, darf der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten;
- c) Prüfung Nr. 3, darf 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 Gerät drei Arbeitsspiele mit jeweils 30 min Einschaltung und 30 min Ausschaltung durchläuft.

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

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

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

6.6.2 Zusätzliche Prüfungen unter besonderen Prüfbedingungen

6.6.2.1 Geräte der Arten B₁₂, B₁₃, B₄₂ und B₄₃

Unter den in 7.3.6.3.1 genannten Prüfbedingungen darf der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,1 % nicht überschreiten.

6.6.2.2 Geräte der Arten B₂₂, B₂₃, B₅₂ und B₅₃

Unter den in 7.3.6.3.2 genannten Prüfbedingungen darf der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

Unter den in 7.3.6.3.2 a) 1) genannten Prüfbedingungen darf am Ausschaltpunkt der Druckanstieg am Auslass des Gerätes nicht kleiner sein als 0,75 mbar.

Unter den in 7.3.6.3.2 b) 1) genannten Prüfbedingungen darf am Ausschaltpunkt der Druckanstieg am Auslass des Gerätes nicht kleiner sein als 0,5 mbar.

6.6.2.3 Geräte der Arten C₁ und C₃

Unter den in 7.3.4.3 genannten Prüfbedingungen darf bei Normprüfgas der Kohlenstoffmonoxid-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

6.7 Dauerprüfung

Nach der Prüfung des Gerätes unter den in 7.3.7 genannten Prüfbedingungen müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

- a) die Anforderungen nach 6.6.1 a);
- b) während die Anforderungen von a) überprüft werden, darf keine nennenswerte Russablagerung und keine Verzerrung oder Störung der Flammen auftreten;
- c) es darf kein Abgasaustritt an der Verbrennungskammer und an der Abgasanlage auftreten;
- d) es darf kein Ausfall und keine Beschädigung eines Geräteteiles auftreten, was die Sicherheit beeinträchtigen könnte;
- e) es darf keine nennenswerte Verschlechterung der äußeren Oberfläche des Strahlrohres geben, wie z. B. Abplatzen oder übermäßige Oxidation;
- f) es dürfen keinerlei Anzeichen anderer Korrosionen auftreten, die die Lebensdauer des Gerätes nachteilig beeinflussen können;
- g) nach der Dauerprüfung ist der Auslassbogen des Strahlrohres und bei irgendwelchen POCED-Bauteilen auf eine mögliche Korrosion hin zu begutachten.

6.8 Messung von Stickoxiden (NO_x)

Der Hersteller wählt die NO_x-Klasse des Gerätes aus Tabelle 2.

Unter den Prüfbedingungen und Berechnungsbedingungen von 7.4.1 darf die NO_x-Konzentration in den luft- und wasserdampffreien Abgasen den Grenzwert der entsprechenden Klasse nach 7.4.2 nicht überschreiten.

Tabelle 2 — NO_x-Klassen

NO _x -Klasse	Grenzwerte NO _x -Gehalt mg/kWh
1	260
2	200
3	150
4	100

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

7.1.1 Kennwerte von Prüfgasen (Normprüfgase und Grenzgase)

Die Geräte sind für die Verwendung von Gasen unterschiedlicher Eigenschaften konstruiert. Eines der Ziele dieser Norm besteht darin, zu kontrollieren, ob die Leistung des Gerätes für jede Familie oder Gruppe von Gasen und für die Drücke, für die es konstruiert ist, zufrieden stellend ist, wenn notwendig mit Hilfe der Einstelleinrichtungen.

Die in dieser Norm genannten Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien stimmen überein mit den in EN 437:2003 genannten Prüfgasen, Prüfdrücken und Gerätekategorien.

Die Kennwerte der Normprüfgase und der Grenzgase sind in den Tabellen 4 und 5 angegeben. Die Werte in Tabelle 4 gemessen und dargestellt für 15 °C, sind aus ISO 6976:2005 hergeleitet.

7.1.2 Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase

Die Zusammensetzung der für die Prüfungen verwendeten Gase muss denen der Tabelle 4 so nahe wie möglich kommen. Für die Herstellung der Gase sind die nachstehenden Regeln zu beachten:

- der Wobbeindex des verwendeten Gases darf von dem in der Tabelle 4 angegebenen Wert für das entsprechende Prüfgas um $\pm 2\%$ abweichen (die Abweichung umfasst auch die möglichen Messgerätefehler);
- die zur Herstellung der Gasgemische verwendeten Gase müssen mindestens die folgenden Reinheitsgrade nach Tabelle 3 aufweisen: