

Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase (enthält Änderung A1:2001)  
Deutsche Fassung EN 778:1998+A1:2001

**DIN**  
**EN 778**

ICS 97.100.20

Ersatz für  
DIN EN 778:1998-03

Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products (included amendment A1:2001);  
German version EN 778:1998+A1:2001

Générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage d'habitation de débit calorifique; inférieur ou égal à 70 kW, sans ventilateur pour aider l'alimentation en air comburant et/ou l'évacuation des produits de combustions (inclus l'amendement A1:2001);  
Version allemande EN 778:1998+A1:2001

**Die Europäische Norm EN 778:1998 hat den Status einer Deutschen Norm, einschließlich der eingearbeiteten Änderung A1, die von CEN getrennt verteilt wurde.**

### **Beginn der Gültigkeit**

EN 778:1998 wurde am 1997-08-09 angenommen.

Änderung A1 wurde am 2001-08-18 angenommen.

### **Nationales Vorwort**

Die vorliegende Europäische Norm EN 778 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 179 „Gasbefeuerte Warmlufterzeuger“ erarbeitet.

Der Text der Änderung A1 ist einfach unterstrichen.

Die Norm ist in das Regelwerk „Gas“ des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW) aufgenommen.

### **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 778:1998-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Änderung A1:2001, z. B. Berechnung der NO<sub>x</sub>-Emissionswerte, eingearbeitet.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 778: 1998-03

Fortsetzung 113 Seiten EN

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN

— Leerseite —

ICS 97.100.20

Deutsche Fassung

**Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum  
Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch mit einer  
Nennwärmebelastung nicht über 70 kW, ohne Gebläse zur Beförderung  
der Verbrennungsluft und/oder der Abgase (enthält Änderung A1:2001)**

Domestic gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 70 kW, without a fan to assist transportation of combustion air and/or combustion products (includes amendment A1:2001)

Générateurs d'air chaud à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage d'habitation de débit calorifique; inférieur ou égal à 70 kW, sans ventilateur pour aider l'alimentation en air comburant et/ou l'évacuation des produits de combustion (inclus l'amendement A1:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 9. August 1997 angenommen.

Die Änderung A1 wurde von CEN am 18. August 2001 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.

Diese Europäische Norm wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



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

**Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel**

# Inhalt

Seite

|                                                                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Vorwort</b> .....                                                                                                     | <b>6</b>  |
| <b>Vorwort zur Änderung A1</b> .....                                                                                     | <b>8</b>  |
| <b>1 Anwendungsbereich</b> .....                                                                                         | <b>9</b>  |
| <b>2 Normative Verweisungen</b> .....                                                                                    | <b>9</b>  |
| <b>3 Begriffe</b> .....                                                                                                  | <b>10</b> |
| 3.1 Das Gerät und seine Bestandteile .....                                                                               | 10        |
| 3.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen .....                                                                 | 12        |
| 3.3 Betrieb des Gerätes .....                                                                                            | 15        |
| 3.4 Gase .....                                                                                                           | 17        |
| 3.5 Betriebs- und Messbedingungen .....                                                                                  | 19        |
| 3.6 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung.....                                                                    | 19        |
| 3.7 Einteilung.....                                                                                                      | 19        |
| 3.7.1 Einteilung der Gase .....                                                                                          | 19        |
| 3.7.2 Einteilung der Geräte.....                                                                                         | 20        |
| <b>4 Bau- und Konstruktionsanforderungen</b> .....                                                                       | <b>23</b> |
| 4.1 Allgemeines .....                                                                                                    | 23        |
| 4.1.1 Umstellung auf andere Gase .....                                                                                   | 23        |
| 4.1.2 Werkstoffe und Bauweise .....                                                                                      | 24        |
| 4.1.3 Zugänglichkeit für Wartung und Bedienung.....                                                                      | 24        |
| 4.1.4 Wärmedämmung .....                                                                                                 | 25        |
| 4.1.5 Gasanschlussverbindung .....                                                                                       | 25        |
| 4.1.6 Dichtheit.....                                                                                                     | 25        |
| 4.1.7 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführung .....                                                                    | 26        |
| 4.1.8 Zufuhr und Verteilung von Luft für Raumheizung.....                                                                | 27        |
| 4.1.9 Prüfung des Betriebszustandes .....                                                                                | 27        |
| 4.1.10 Elektrische Ausrüstung.....                                                                                       | 28        |
| 4.1.11 Betriebssicherheit bei Schwankungen, Unterbrechung und Wiederkehr der Hilfsenergie .....                          | 28        |
| 4.1.12 Motoren und Gebläse .....                                                                                         | 28        |
| 4.1.13 Luftfilter.....                                                                                                   | 28        |
| 4.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen .....                                                                 | 29        |
| 4.2.1 Allgemeines .....                                                                                                  | 29        |
| 4.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung<br>an den Wärmebedarf ..... | 29        |
| 4.2.3 Lufteinstelleinrichtungen .....                                                                                    | 30        |
| 4.2.4 Handbetätigte Regeleinrichtungen .....                                                                             | 30        |
| 4.2.5 Druckregler .....                                                                                                  | 30        |
| 4.2.6 Mehrfachstellgeräte .....                                                                                          | 31        |
| 4.2.7 Automatische Absperrventile .....                                                                                  | 31        |
| 4.2.8 Feuerungsautomaten .....                                                                                           | 32        |
| 4.2.9 Gasfilter.....                                                                                                     | 33        |
| 4.3 Zündeinrichtungen.....                                                                                               | 33        |
| 4.3.1 Allgemeines .....                                                                                                  | 33        |
| 4.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner.....                                                                          | 33        |
| 4.3.3 Zündbrenner .....                                                                                                  | 33        |
| 4.4 Flammenüberwachungssystem .....                                                                                      | 33        |
| 4.4.1 Allgemeines .....                                                                                                  | 33        |
| 4.4.2 Geräte mit nichtautomatischen Brennern .....                                                                       | 33        |
| 4.4.3 Automatische Brennersysteme .....                                                                                  | 34        |
| 4.5 Bildung der Startgasflamme .....                                                                                     | 34        |
| 4.5.1 Geräte mit nichtautomatischen Brennersystemen.....                                                                 | 34        |
| 4.5.2 Geräte mit automatischen Brennersystemen .....                                                                     | 34        |
| 4.6 Bildung der Hauptflamme .....                                                                                        | 35        |
| 4.6.1 Geräte mit nichtautomatischen Brennersystemen.....                                                                 | 35        |
| 4.6.2 Geräte mit automatischen Brennersystemen .....                                                                     | 36        |
| 4.7 Hauptbrenner.....                                                                                                    | 36        |
| 4.8 Einrichtung zur Fernbedienung.....                                                                                   | 36        |

|       |                                                                                     |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Seite |                                                                                     |    |
| 4.9   | Temperaturregler und Regelung der Lufttemperatur .....                              | 36 |
| 4.9.1 | Allgemeine Anforderungen .....                                                      | 36 |
| 4.9.2 | Überhitzungsschutz .....                                                            | 36 |
| 4.9.3 | Sicherheitstemperaturbegrenzer .....                                                | 36 |
| 4.9.4 | Regeleinrichtung für das Luftgebläse .....                                          | 37 |
| 4.9.5 | Messfühler .....                                                                    | 37 |
| 4.10  | Gasdruckmessstutzen .....                                                           | 37 |
| 5     | Betriebsanforderungen .....                                                         | 37 |
| 5.1   | Allgemeines .....                                                                   | 37 |
| 5.2   | Funktionssicherheit .....                                                           | 37 |
| 5.2.1 | Dichtheit .....                                                                     | 37 |
| 5.2.2 | Wärmebelastungen .....                                                              | 38 |
| 5.2.3 | Grenztemperaturen .....                                                             | 39 |
| 5.2.4 | Zündung; Durchzünden; Flammenstabilität .....                                       | 39 |
| 5.2.5 | Verbrennung .....                                                                   | 41 |
| 5.2.6 | Überhitzungsschutz .....                                                            | 41 |
| 5.2.7 | Dauerprüfung des Wärmetauschers .....                                               | 42 |
| 5.2.8 | Raumluftüberwachung (Typ B <sub>11AS</sub> ) .....                                  | 42 |
| 5.2.9 | Abgasaustritt-Überwachungssystem (Typ B <sub>11BS</sub> ) .....                     | 42 |
| 5.3   | Wirkungsgrad .....                                                                  | 43 |
| 6     | Prüfverfahren .....                                                                 | 44 |
| 6.1   | Allgemeines .....                                                                   | 44 |
| 6.1.1 | Kennwerte von Prüfgasen: Normprüfgase und Grenzgase .....                           | 44 |
| 6.1.2 | Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase .....                                  | 44 |
| 6.1.3 | Praktische Anwendung der Prüfgase .....                                             | 47 |
| 6.1.4 | Prüfdrücke .....                                                                    | 49 |
| 6.1.5 | Allgemeine Prüfbedingungen .....                                                    | 50 |
| 6.2   | Bau und Konstruktion .....                                                          | 51 |
| 6.2.1 | Geräte mit automatischer Zündung .....                                              | 51 |
| 6.2.2 | Öffnungszeit .....                                                                  | 51 |
| 6.2.3 | Schließzeit .....                                                                   | 51 |
| 6.2.4 | Sicherheitszeiten .....                                                             | 51 |
| 6.3   | Funktionssicherheit .....                                                           | 52 |
| 6.3.1 | Dichtheit .....                                                                     | 52 |
| 6.3.2 | Wärmebelastungen .....                                                              | 53 |
| 6.3.3 | Grenztemperaturen .....                                                             | 56 |
| 6.3.4 | Zündung, Durchzünden, Flammenstabilität .....                                       | 57 |
| 6.3.5 | Verbrennung .....                                                                   | 63 |
| 6.3.6 | Überhitzungsschutz .....                                                            | 66 |
| 6.3.7 | Dauerprüfung des Wärmetauschers .....                                               | 67 |
| 6.3.8 | Raumluftüberwachungssystem (Typ B <sub>11AS</sub> ) .....                           | 68 |
| 6.3.9 | Abgasaustritt-Überwachungssystem (Typ B <sub>11BS</sub> ) .....                     | 69 |
| 6.4   | Wirkungsgrad .....                                                                  | 70 |
| 6.4.1 | Allgemeine Prüfbedingungen .....                                                    | 70 |
| 6.4.2 | Prüfbedingungen .....                                                               | 70 |
| 6.4.3 | Prüfverfahren .....                                                                 | 71 |
| 6.4.4 | Messgenauigkeit .....                                                               | 71 |
| 6.4.5 | Berechnung des Wirkungsgrades .....                                                 | 71 |
| 6.4.6 | Zusätzliche Prüfung für Geräte mit einer stufenlosen oder Groß/Klein-Regelung ..... | 72 |
| 7     | Kennzeichnungen und Anleitungen .....                                               | 86 |
| 7.1   | Kennzeichnung des Gerätes .....                                                     | 86 |
| 7.1.1 | Beschreibung .....                                                                  | 86 |
| 7.1.2 | Typenschild .....                                                                   | 86 |
| 7.1.3 | Sonstige Kennzeichnung .....                                                        | 87 |
| 7.2   | Kennzeichnung der Verpackung .....                                                  | 88 |
| 7.3   | Verwendung von Symbolen auf dem Gerät und auf der Verpackung .....                  | 88 |
| 7.3.1 | Stromversorgung .....                                                               | 88 |
| 7.3.2 | Gasart .....                                                                        | 88 |
| 7.3.3 | Gasanschlussdruck .....                                                             | 88 |
| 7.3.4 | Bestimmungsland .....                                                               | 89 |

|                        |                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seite                  |                                                                                                                                      |
| 7.3.5                  | Kategorie..... 90                                                                                                                    |
| 7.3.6                  | Sonstige Angaben..... 90                                                                                                             |
| 7.3.7                  | Emissionen..... 90                                                                                                                   |
| 7.4                    | Anleitungen..... 90                                                                                                                  |
| 7.4.1                  | Allgemeines..... 90                                                                                                                  |
| 7.4.2                  | Technische Anleitungen für den Installateur..... 91                                                                                  |
| 7.4.3                  | Anleitungen für den Benutzer..... 92                                                                                                 |
| Anhang A (informativ)  | Nationale Situationen..... 93                                                                                                        |
| Anhang B (informativ)  | Äquivalenzregeln..... 103                                                                                                            |
| Anhang C (normativ)    | Anforderungen an Hochspannungszündkreise..... 105                                                                                    |
| Anhang D (informativ)  | In den verschiedenen Ländern geltende Identifikationsmittel der Gasarten..... 107                                                    |
| Anhang E (informativ)  | A-Abweichungen..... 108                                                                                                              |
| Anhang F (normativ)    | Besondere nationale Bedingungen..... 109                                                                                             |
| Anhang G (informativ)  | Umrechnung der NO <sub>x</sub> -Emissionswerte..... 110                                                                              |
| Anhang ZA (informativ) | Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen<br>oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen..... 111 |

## Tabellen

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabelle 1 — Einteilung der Gase..... 20                                               |
| Tabelle 2 — Ventilanforderungen an Geräte mit separatem Zündbrenner..... 32           |
| Tabelle 3 — Ventilanforderungen an Geräte mit Direktzündung des Hauptbrenners..... 32 |
| Tabelle 4 — Prüfgase für die Gerätekategorien..... 44                                 |
| Tabelle 5 — Kennwerte der Prüfgase..... 46                                            |
| Tabelle 6 — Wärmewerte der Prüfgase der dritten Familie..... 47                       |
| Tabelle 7 — Prüfdrücke..... 49                                                        |
| Tabelle 8 — Luftverschlechterungsgrad..... 61                                         |
| Tabelle 9 — $V_{CO_2,N}$ -Werte..... 63                                               |
| Tabelle 10 — Messgenauigkeit..... 71                                                  |
| Tabelle 11 — Symbole für Gasarten..... 89                                             |

## Bilder

|                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bild 1 — Prüfung eines Gerätes bei anomalem Zugzustand (6.3.4.1.3.1, 6.3.5.4.1)..... 73                                                                   |
| Bild 2 — Apparatur zur Prüfung von Geräten des Typs C <sub>11</sub> ..... 74                                                                              |
| Bild 3 — Apparatur zur Prüfung von Geräten der Typen C <sub>21</sub> und C <sub>41</sub> (6.3.4.1.3.3)..... 75                                            |
| Bild 4 — Anschluss eines Gerätes vom Typ C <sub>21</sub> oder C <sub>41</sub> an den Prüfabgaskanal (6.3.4.1.3.3)..... 76                                 |
| Bild 5 — Apparatur zur Prüfung von Geräten des Typs C <sub>31</sub> – Schrägdach (6.3.4.1.3.4)..... 77                                                    |
| Bild 6 — Apparatur zur Prüfung von Geräten des Typs C <sub>31</sub> – Flachdach (6.3.4.1.3.4)..... 78                                                     |
| Bild 7 — Anordnung der Messfühler bei der Überhitzungsschutzprüfung (6.3.6)..... 79                                                                       |
| Bild 8 — Prüfung des Abgasaustritts-Überwachungssystems (6.3.9.5)..... 80                                                                                 |
| Bild 9 — Probennehmer für Geräte der Typen B <sub>11</sub> und C <sub>31</sub> mit einem Ausgangsdurchmesser von 100 mm<br>oder mehr (6.4.2)..... 81      |
| Bild 10 — Probenahmestelle für Geräte der Typen B <sub>11</sub> und C <sub>31</sub> mit einem Ausgangsdurchmesser<br>von 100 mm oder mehr (6.4.2)..... 82 |
| Bild 11 — Probennehmer für Geräte der Typen B <sub>11</sub> und C <sub>31</sub> mit einem Ausgangsdurchmesser<br>als 100 mm (6.4.2)..... 83               |

|                                                                                                                    | Seite      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Bild 12 — Probennehmer für Geräte der Typen C<sub>11</sub>, C<sub>21</sub> und C<sub>41</sub> (6.4.2) .....</b> | <b>84</b>  |
| <b>Bild 13 — Probenahmestelle für Geräte vom Typ C<sub>11</sub> (6.4.2) .....</b>                                  | <b>85</b>  |
| <b>Bild 14 — Probenahmestelle für Geräte der Typen C<sub>21</sub> und C<sub>41</sub> (6.4.2) .....</b>             | <b>85</b>  |
| <b>Bild 15 — Mittlere spezifische Wärme trockener Abgase (6.4.5) .....</b>                                         | <b>86</b>  |
| <b>Bild C.1 — Prüfstand für Zündeinrichtungen .....</b>                                                            | <b>106</b> |

## Vorwort

Die Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 179 "Gasbefeuerte Warmlufterzeuger" erarbeitet, dessen Sekretariat vom NNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 1998, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 1998 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Die vorliegende Europäische Norm umfasst nur die Baumusterprüfung.

Die in dieser Norm angeführten Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien entsprechen denen in EN 437:1993 "Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien".

**ANMERKUNG** Für Länder, die (in EN 437:1993 spezifizierte) Sonderkategorien verlangen, bedeutet der Mangel an detaillierten Informationen zu A.3.3 und A.3.4, dass die in der eigentlichen Norm (4.1.1, 4.2.2, 4.2.3 und 4.2.5) angeführten allgemeinen Anforderungen auch auf diese Sonderkategorien Anwendung finden.

Zurzeit wird nach einer Vorrichtung gesucht, die das Versagen des Wärmetauschers anzeigt. Sollte eine solche Vorrichtung tatsächlich gefunden werden, könnte diese als Alternative zum Abschnitt "Dauerprüfung des Wärmetauschers" (Anforderung 5.2.7) dienen.

Geräte vom Typ B<sub>11</sub> müssen mit einer Abgasaustrittsüberwachung ausgerüstet sein, um der grundlegenden Anforderung von 3.4.3 der Richtlinie 90/396/EWG zu entsprechen. In der vorliegenden Norm werden diese Geräte als Typ B<sub>11AS</sub> oder Typ B<sub>11BS</sub> bezeichnet. Geräte, die jedoch vorgesehen sind zur Installation in einem Raum, nicht gehörend zu den Wohnräumen des Gebäudes, und ausgerüstet sind mit einer entsprechenden Belüftung, die unmittelbar mit dem Freien verbunden ist, müssen nicht mit dieser Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein, aber in diesem Fall müssen entsprechende Warnungen auf der Verpackung und in den Anleitungen deutlich die begrenzte zulässige Verwendung dieses Gerätetyps angeben. In der vorliegenden Norm werden diese Geräte als Typ B<sub>11</sub> bezeichnet.

Andere Europäische Normen, die sich auf gasbefeuerte Warmlufterzeuger beziehen, sind:

EN 525, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW.*

EN 621, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase.*

EN 1020, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, mit Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase.*

prEN 1196, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger für den häuslichen und den nicht-häuslichen Gebrauch – Zusätzliche Anforderungen an kondensierende Warmlufterzeuger.*

prEN 1319, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch, mit gebläseunterstützten Gasbrennern mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 W.*

prEN 12669, *Gasbefeuerte Heißluftgebläse für Gartenbauzwecke und als Zusatzheizung von Räumen sowie spezifische Anforderungen an den Gebrauch in Gewächshäusern.*

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

## Vorwort zur Änderung A1

Diese Änderung EN 778:1998/A1:2001 zur EN 778:1998 wurde vom CEN /TC 179 "Gasbefeuerte Warmlufterzeuger" erarbeitet.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 778 wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis **März 2002**, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis **März 2002** zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm spezifiziert die Anforderungen an und Prüfverfahren für die Sicherheit und Leistungsfähigkeit gasbefeuerter Warmlufterzeuger für den häuslichen Gebrauch mit einem oder mehreren Brennern ohne Gebläse und ohne ein Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder des Rauchgases (nachfolgend kurz "Geräte" genannt).

Diese Europäische Norm gilt für Geräte der Typen B<sub>11</sub>, B<sub>11AS</sub>, B<sub>11BS</sub>, C<sub>11</sub>, C<sub>21</sub>, C<sub>31</sub> und C<sub>41</sub>, deren Wärmebelastung 70 kW (bezogen auf den Heizwert) nicht übersteigt, und die hauptsächlich für den Gebrauch in aus nur einer Einheit bestehenden Wohnungen bestimmt sind. Die Abgabe der Warmluft kann durch Leitungen erfolgen.

Diese Norm gilt nicht für:

- Brennwertgeräte;
- Geräte zur Aufstellung im Freien;
- Kombi-Geräte in Klimaanlage (zum Heizen und Kühlen);
- Geräte, bei denen die Luft mittels einer Zwischenflüssigkeit erhitzt wird;
- Geräte mit Brennern mit künstlichem Zug;
- Geräte mit einer handbetätigten oder automatischen Einrichtung zur Einstellung der Verbrennungsluftzufuhr oder Abgasabführung (einschließlich Abgasklappen);
- tragbare oder transportable Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion;
- Geräte mit mehreren Heizelementen mit nur einer Strömungssicherung;
- Geräte mit mehr als einem Abgasstutzen;
- Geräte der Typen C<sub>21</sub> und C<sub>41</sub>, die mit Gasen der dritten Familie betrieben werden.

ANMERKUNG Soweit nicht anders angegeben, finden für Geräte vom Typ C<sub>41</sub> alle für Geräte vom Typ C<sub>21</sub> geltenden Anforderungen und Prüfverfahren Anwendung.

Die vorliegende Norm umfasst nur die Baumusterprüfung.

## 2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 88:1991, *Druckregler für Gasgeräte für einen Eingangsdruck bis zu 200 mbar*.

EN 125:1991, *Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte – Thermoelektrische Zündsicherungen*.

EN 126:1995, *Mehrfachstellgeräte für Gasverbrauchseinrichtungen*.

EN 161:1992, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*.

EN 257:1992, *Mechanische Temperaturregler für Gasverbrauchseinrichtungen*.

EN 298:1993, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasverbrauchseinrichtungen mit und ohne Gebläse.*

EN 437:1993, *Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien.*

EN 23166:1993, *Codes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen (ISO 3166:1988).*

prEN 50165:1993, *Elektrische Ausrüstungsteile von nicht elektrischen Heizgeräten für den Haushalt und ähnliche Zwecke – Sicherheitsanforderungen.*

EN 60335-1:1988, *Sicherheit von Haushaltsgeräten und ähnlichen elektrischen Geräten – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code).*

EN 60730-1:1991, *Automatische elektrische Regeleinrichtungen für den Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

EN 60730-2-1:1992, *Automatische elektrische Regeleinrichtungen für den Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2: Spezifische Anforderungen an elektrische Regeleinrichtungen für Haushaltsgeräte.*

EN 60730-2-9:1995, *Automatische elektrische Regeleinrichtungen für den Haushalt und ähnliche Zwecke – Teil 2: Spezifische Anforderungen an temperaturabhängige elektrische Regeleinrichtungen für Haushaltsgeräte.*

EN 61058-1:1992, *Geräteschalter – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.*

IEC 479-1:1994, *Effect of current passing through the human body – Part 1: General aspects.*

IEC 479-2:1987, *Effect of current passing through the human body – Part 2: Special aspects.*

ISO 7-1:1994, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation.*

ISO 228-1:1994, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation.*

ISO 1182:1990, *Fire tests – Building materials – Non-combustibility test.*

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 flanges and composite flanges.*

CR 1404, *Bestimmung der Emissionen von Geräten für gasförmige Brennstoffe während der Typprüfung.*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieser Europäischen Norm gelten die folgenden Begriffe.

#### **3.1 Das Gerät und seine Bestandteile**

##### **3.1.1**

##### **Warmluftheizgeräten für den häuslichen Gebrauch**

Gerät zur Beheizung mittels Warmluft und gegebenenfalls Belüftung einer aus nur einer Einheit bestehenden Wohnung

##### **3.1.2**

##### **Warmluftheizgeräten mit erzwungener Konvektion**

Gerät zur Beheizung eines Raumes von einer zentralen Position aus durch die Verteilung von Warmluft mit Hilfe einer luftbewegenden Einrichtung, und zwar entweder durch Leitungen oder direkt in den zu beheizenden Raum

**3.1.3****Gasanschlussverbindung**

Teil des Gerätes, der für den Anschluss an die Gasversorgung bestimmt ist

**3.1.4****mechanische Dichtung**

mechanisches Mittel zur Erlangung der Dichtheit: Einrichtung, die zur Sicherstellung der Dichtheit einer Konstruktion aus mehreren (meistens metallen) Teilen dient, und zwar ohne die Verwendung von Flüssigkeiten, Pasten, Bändern usw. Dazu gehören zum Beispiel:

- Metall-auf-Metall-Dichtungen;
- konische Dichtungen;
- Runddichtungen ("O"-Ringe);
- Flachdichtungen.

**3.1.5****Gasweg**

Teil des Gerätes, der das Gas zwischen der Gasanschlussverbindung des Gerätes und dem (den) Brenner(n) befördert oder enthält

**3.1.6****Vordrossel**

Einrichtung mit einer Öffnung, die so im Gasweg angeordnet ist, dass ein Druckabfall entsteht, der den Gasdruck am Brenner auf einen für den jeweiligen Versorgungsdruck und Durchfluss vorgegebenen Wert reduziert

**3.1.7****Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss**

Bauteil, mit dem der Gasdurchfluss des Brenners auf einen vorgegebenen, den jeweiligen Versorgungsbedingungen entsprechenden Wert eingestellt werden kann

Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als "Einstellen des Gasdurchflusses" bezeichnet.

**3.1.8****Feststellen einer Voreinstelleinrichtung**

Sichern einer Voreinstelleinrichtung in einer durch den Hersteller oder Installateur mit Hilfe einer Schraube oder ähnlichem eingestellten Position. Die Voreinstelleinrichtung gilt in dieser Position als "festgestellt"

**3.1.9****Versiegelung einer Voreinstelleinrichtung**

Feststellen einer Voreinstelleinrichtung mit Hilfe eines Materials, das derartig beschaffen ist, dass bei jedem Versuch, die Einstellung zu ändern, das Dichtungsmaterial bricht und der Eingriff somit erkennbar wird. Die Voreinstelleinrichtung gilt in dieser Position als "versiegelt"

Eine vom Herstellerwerk versiegelte Voreinstelleinrichtung wird als nicht vorhanden betrachtet.

Ein Druckregler wird als nicht vorhanden betrachtet, wenn er vom Herstellerwerk in einer Position versiegelt wurde, die bewirkt, dass er im Bereich des für die jeweilige Gerätekategorie geltenden Versorgungsdrucks nicht arbeitet.

**3.1.10****Außerbetriebnahme einer Einstell- oder Regeleinrichtung**

Verfahren, bei dem eine Einstell- oder Regeleinrichtung (für Temperatur, Druck usw.) betriebsunfähig gemacht und in dieser Position versiegelt wird. Das Gerät funktioniert dann, als ob die Einstell- oder Regeleinrichtung entfernt worden wäre

**3.1.11****Düse**

Bauteil, das einem Brenner Gas zuführt

### 3.1.12

#### **Hauptbrenner**

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

### 3.1.13

#### **Zündeinrichtung**

alle Mittel (Flamme, elektrische Zündeinrichtung oder sonstige Einrichtung), die zum Zünden des Gases am Zündbrenner oder am Hauptbrenner eingesetzt werden

Diese Einrichtung kann intermittierend oder kontinuierlich betrieben werden.

### 3.1.14

#### **Zündbrenner**

Brenner, dessen Flamme zum Zünden eines anderen Brenners dient

### 3.1.15

#### **Lufteinstelleinrichtung**

Einrichtung, die es ermöglicht, den Primärluftüberschuss gemäß den Versorgungsbedingungen auf den gewünschten Wert einzustellen

Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als "Einstellen der Primärluft" bezeichnet.

### 3.1.16

#### **Verbrennungskreislauf**

Sammelbezeichnung für das Luftzufuhrsystem, die Brennkammer, den Wärmetauscher und das Abgasabführungssystem, soweit es Bestandteil des Gerätes ist

### 3.1.17

#### **Brennkammer**

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

### 3.1.18

#### **Abgasstutzen**

Teil eines Gerätes, durch den die Abgase an die Abgasleitung übergeben werden

### 3.1.19

#### **Strömungssicherung**

Einrichtung, die im Abgasweg angeordnet ist, um die Einwirkung von Aufstrom und die Einwirkung von Rückstrom auf Brennerleistung und Verbrennung zu reduzieren

## **3.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen**

### 3.2.1

#### **Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf**

Bauteil eines Gerätes bestimmt für die Benutzung durch den Installateur, das zur Einstellung der Wärmebelastung des Gerätes innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Wärmebelastungsbereichs auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Anlage dient

Diese Einstellung kann stufenlos (z. B. durch eine regelbare Schraube) oder in einzelnen Schritten (z. B. durch Auswechseln von Vordrosseln) erfolgen.

### 3.2.2

#### **automatisches Brennerüberwachungssystem**

Brennersystem, bei dem die Startgasflamme festgestellt und nachgewiesen und das (die) Hauptgasventil(e) ohne Eingriff von Hand betätigt wird (werden), wenn die völlig abgeschaltete Anlage in Betrieb genommen wird

### 3.2.3

#### **Feuerungsautomat**

Automat, der mindestens ein Steuergerät und alle Elemente eines Flammenwächters umfasst. Die verschiedenen Funktionen eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen eingebaut sein

**3.2.4****nichtautomatisches Brennersystem**

Brennersystem mit einem Zündbrenner, der von Hand gezündet wird

**3.2.5****Steuergerät**

Einrichtung, die auf Signale von Regel- und Sicherheitseinrichtungen anspricht, Steuerbefehle erteilt, das Anlaufprogramm regelt, den Brennerbetrieb überwacht und eine Regelabschaltung und, falls notwendig, eine Sicherheitsabschaltung sowie Verriegelung herbeiführt. Das Steuergerät folgt einem vorgegebenen Arbeitsablauf und arbeitet immer in Verbindung mit einem Flammenwächter

**3.2.6****Programm**

Folge von Steuerungsvorgängen, die im Steuergerät vorgegeben sind und das Einschalten, den Anlauf, die Überwachung sowie das Abschalten des Brenners beinhalten

**3.2.7****Flammenwächter**

Einrichtung, die das Vorhandensein einer Flamme feststellt und meldet

Er kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalübertragung bestehen. Diese Teile können mit Ausnahme eines gegebenenfalls vorhandenen Flammenfühlers in einem gemeinsamen Gehäuse eingebaut sein, um in Verbindung mit dem Steuergerät zu arbeiten.

**3.2.8****Flammensignal**

Signal, das vom Flammenwächter normalerweise dann abgegeben wird, wenn der Flammenfühler eine Flamme feststellt

**3.2.9****Vortäuschung einer Flamme**

Zustand, der eintritt, wenn das Flammensignal das Vorhandensein einer Flamme meldet, obwohl eigentlich keine Flamme vorhanden ist

**3.2.10****Druckregler<sup>1)</sup>**

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

**3.2.11****einstellbarer Druckregler**

Druckregler, der mit einer Einrichtung zur Einstellung der Membranbelastung und damit des Ausgangsdrucks ausgerüstet ist

**3.2.12****Flammenüberwachungseinrichtung**

Einrichtung, die auf ein Signal des Flammenwächters hin die Gaszufuhr offen hält und diese bei Nichtvorhandensein der überwachten Flamme absperrt

**3.2.13****automatisches Absperrventil**

Ventil, das so ausgelegt ist, dass es sich bei Einschaltung öffnet und bei Ausschaltung automatisch schließt

**3.2.14****Raumtemperaturregler**

Einrichtung, die den Betrieb des Gerätes steuert (mittels Auf/Zu-, Groß/Klein- oder stufenloser Regelung) und es ermöglicht, die Raumtemperatur innerhalb bestimmter Toleranzen automatisch auf einem vorgegebenen Wert zu halten

---

1) Die Bezeichnung „Regler“ wird in diesem Falle und für Mengenregler verwendet.

### 3.2.15

#### **Sicherheitstemperaturbegrenzer**

Einrichtung, welche die Gaszufuhr absperrt und verriegelt, bevor das Gerät beschädigt und/oder die Sicherheit beeinträchtigt wird, und die zur Wiederherstellung der Gaszufuhr ein Eingreifen von Hand erforderlich macht

### 3.2.16

#### **Temperaturbegrenzer**

Einrichtung, mit der die Temperatur bei normalem Betrieb unter einem bestimmten – gegebenenfalls vom Benutzer einstellbaren – Wert gehalten werden kann

### 3.2.17

#### **Überhitzungsschutz**

Einrichtung, mit der die Temperatur bei anormalem Betrieb unter einem bestimmten Wert gehalten werden kann, und die entweder keine Einstellmöglichkeit besitzt oder mit einem Endanschlag versehen ist

Der Überhitzungsschutz kann mit automatischer oder manueller Rückstellung ausgerüstet sein.

### 3.2.18

#### **Regeleinrichtung für das Luftgebläse**

Regeleinrichtung, die das Zuluftgebläse ein- oder ausschaltet, wenn die Zuluft einen bestimmten vorgegebenen Wert erreicht

### 3.2.19

#### **Temperaturfühler**

Bauteil, das die Temperatur der zu überwachenden oder zu steuernden Umgebung ermittelt

### 3.2.20

#### **Abgasaustritt-Überwachungssystem**

Einrichtung, die die Gaszufuhr zum Hauptbrenner und gegebenenfalls zum Zündbrenner selbsttätig abschaltet, wenn Abgasaustritt aus der Strömungssicherung festgestellt wird

### 3.2.21

#### **Raumluftüberwachungseinrichtung**

Einrichtung, die so ausgelegt ist, dass die Gaszufuhr abgesperrt wird, bevor die Konzentration an Verbrennungsprodukten in der Umgebungsluft einen eingestellten Wert erreicht

### 3.2.22

#### **stufenlose Regelung**

automatische Regeleinrichtung, mit der die Wärmebelastung des Gerätes ständig zwischen der Nennwärmebelastung und einem Mindestwert reguliert werden kann

### 3.2.23

#### **Groß/Klein-Regelung**

automatische Regelung, die es erlaubt, das Gerät entweder bei Nennwärmebelastung oder bei einer festgelegten reduzierten Wärmebelastung zu betreiben

### 3.2.24

#### **Meldeschalter**

an einem automatischen Absperrventil befestigter Schalter, der anzeigt, dass sich das Stellglied in der Geschlossenstellung befindet

### 3.2.25

#### **Proof of closure-Schalter**

Schalter in einem automatischen Absperrventil mit mechanischem Überhub, der anzeigt, dass sich das Stellteil in der Geschlossenstellung befindet

### 3.2.26

#### **Ventilüberwachungssystem**

System zur Überwachung der vollzogenen Schließung von automatischen Absperrventilen

### 3.3 Betrieb des Gerätes

#### 3.3.1

##### **Wärmebelastung**

die vom Gerät pro Zeiteinheit verbrauchte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- und Massenstrom, wobei für den Wärmeinhalt der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird

Symbol:  $Q$

Einheit: Kilowatt (kW)

#### 3.3.2

##### **Nennwärmebelastung**

die vom Hersteller angegebene Wärmebelastung

Symbol:  $Q_n$

#### 3.3.3

##### **Massenstrom**

Gasmasse, die pro Zeiteinheit vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird

Symbol:  $M$

Einheiten: Kilogramm pro Stunde (kg/h) oder Gramm pro Stunde (g/h)

#### 3.3.4

##### **Volumenstrom**

Gasvolumen, das pro Zeiteinheit vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird

Symbol:  $V$

Einheiten: Kubikmeter pro Stunde ( $\text{m}^3/\text{h}$ ), Liter pro Minute ( $\text{l}/\text{min}$ ), Kubikdezimeter pro Stunde ( $\text{dm}^3/\text{h}$ ) oder Kubikdezimeter pro Sekunde ( $\text{dm}^3/\text{s}$ )

#### 3.3.5

##### **Flammenstabilität**

Eigenschaft der Flammen, an den Brenneraustrittsöffnungen oder in der baulich vorgesehenen Flammenhaltezone zu verbleiben

#### 3.3.6

##### **Abheben der Flamme**

Erscheinung, die durch das gesamte oder teilweise Abheben der Flammenbasis von der Brenneröffnung oder der baulich vorgesehenen Flammenhaltezone gekennzeichnet ist

#### 3.3.7

##### **Rückschlagen der Flamme**

Eintreten der Flamme in den Brennerkörper

#### 3.3.8

##### **Rückzünden an der Düse**

Zündung des Gases an der Düse, entweder durch Rückschlagen der Flamme in den Brenner oder durch Ausbreitung der Flamme nach außerhalb des Brenners

#### 3.3.9

##### **Kohlenstoffablagerungen**

Erscheinung, die bei unvollständiger Verbrennung auftritt und durch Kohlenstoffablagerungen auf den Oberflächen oder auf Teilen, die mit den Abgasen oder mit der Flamme in Berührung kommen, gekennzeichnet ist

#### 3.3.10

##### **gelbe Spitzen**

Gelbwerden der Spitze der blauen Zone einer belüfteten Flamme

**3.3.11<sup>2)</sup>**

**erste Sicherheitszeit**

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem das Gasventil des Zündbrenners, das Startgasventil bzw. das Hauptgasventil erregt wird, und dem Zeitpunkt, zu dem die Energie zum Gasventil des Zündbrenners, zum Startgasventil bzw. zum Hauptgasventil abgesperrt wird, wenn der Flammenwächter nach Ablauf dieser Zeitspanne das Nichtvorhandensein einer Flamme meldet

**3.3.12**

**zweite Sicherheitszeit**

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem das Hauptgasventil erregt wird, und dem Zeitpunkt, zu dem die Energie zum Hauptgasventil abgesperrt wird, wenn der Flammenwächter nach Ablauf dieser Zeitspanne das Nichtvorhandensein einer Flamme meldet. Sie gilt nur dann, wenn eine erste Sicherheitszeit entweder für einen Zündbrenner oder eine Startgasflamme gilt

**3.3.13**

**Wartezeit**

Zeit zwischen einer Sicherheitsabschaltung und einem (Wieder)Anlaufversuch

**3.3.14**

**Startgas**

Gas, das bei Startgasdurchfluss zugeführt wird, um die Startgasflamme zu bilden

**3.3.15**

**Startgasdurchfluss**

der reduzierte Gasdurchfluss, der entweder einem separaten Zündbrenner oder dem Hauptbrenner während der ersten Sicherheitszeit zugeführt wird

**3.3.16**

**Startgasflamme**

Flamme, die bei der Startgasrate entweder am Hauptbrenner oder an einem separaten Zündbrenner gebildet wird

**3.3.17**

**Betriebszustand des Systems**

Zustand des Systems, bei dem der Brenner in normalem Betrieb ist und von der Flammenüberwachungseinrichtung und/oder dem Steuergerät überwacht wird

**3.3.18**

**Regelabschaltung**

Vorgang, bei dem unverzüglich die Stromzufuhr zu dem (den) Gasabsperrventil(en) abgesperrt wird. Dies wird durch das Öffnen eines Regelkreises mit einer externen Regeleinrichtung ausgelöst. Das Gerät kehrt dabei in seine Anlaufstellung zurück

**3.3.19**

**Sicherheitsabschaltung**

Vorgang, der auf ein Signal einer Begrenzungseinrichtung oder eines Fühlers hin ausgelöst wird und den Hauptbrenner wie bei einer Regelabschaltung außer Betrieb setzt

**3.3.20 Verriegelung**

**3.3.20.1**

**gesperrte Verriegelung**

Sicherheitsabschaltung des Gerätes, nach der ein Wiederanlauf ausschließlich nach Entriegelung von Hand und auf keine andere Weise möglich ist

**3.3.20.2**

**auf lösbare Verriegelung**

Sicherheitsabschaltung des Gerätes, nach der ein Wiederanlauf nur entweder nach Entriegelung von Hand oder durch Unterbrechung und Wiederkehr der Netzspannung möglich ist

---

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

**3.3.21****Wiederzündung**

Vorgang, bei dem nach Flammensignalausfall die Zündeinrichtung erneut eingeschaltet wird, ohne dass die gesamte Gaszufuhr unterbrochen wurde. Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustandes oder, wenn nach Ablauf der Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist, mit der auflösbaren oder gesperrten Verriegelung

**3.3.22****automatischer Wiederanlauf**

Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall im Betriebszustand des Gerätes oder nach versehentlicher Unterbrechung des Gerätebetriebs die Gaszufuhr unterbrochen und das komplette Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird. Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustandes oder, wenn nach Ablauf der Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist oder die Ursache der versehentlichen Unterbrechung nicht behoben wurde, mit der auflösbaren oder gesperrten Verriegelung

**3.3.23****Öffnungszeit**

Zeitspanne zwischen der Zündung der überwachten Flamme und dem Zeitpunkt, zu dem das Ventil offen gehalten wird

**3.3.24****Schließzeit**

Zeitspanne zwischen dem Erlöschen der überwachten Flamme und dem Absperren der Gaszufuhr zum Hauptbrenner und/oder Zündbrenner

**3.4 Gase****3.4.1****Prüfgase**

Gase, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen Normprüfgase und Grenzgase

**3.4.2****Normprüfgase**

Prüfgase, mit denen Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden

**3.4.3****Grenzgase**

Prüfgase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase, für die die Geräte ausgelegt sind

**3.4.4****Gasdruck**

statischer Druck gegenüber dem atmosphärischen Druck, senkrecht zur Strömungsrichtung des Gases gemessen. Er wird in Millibar (mbar) oder in Bar angegeben

**3.4.5****Prüfdrücke**

Gasdrücke, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen die Nenndrücke und die Prüfdrücke. Sie werden in Millibar (mbar) angegeben

ANMERKUNG 1 mbar =  $10^2$  Pa

**3.4.6****Nenndruck**

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

Symbol:  $p_n$

### 3.4.7

#### **Grenzdrücke**

Drücke, die für die extremen Schwankungen der Anschlussdrücke repräsentativ sind

Symbole:

Höchstdruck:  $p_{\max}$

Mindestdruck:  $p_{\min}$

### 3.4.8

#### **Druckpaar**

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

- der höchste Druck nur Gasen mit niedrigem Wobbeindex entspricht; und
- der kleinste Druck Gasen mit hohem Wobbeindex entspricht

### 3.4.9

#### **relative Dichte**

Verhältnis der Massen gleicher Volumina von trockenem Gas und trockener Luft, bezogen auf dieselben Druck- und Temperaturbedingungen

Symbol:  $d$

### 3.4.10

#### **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 den Bezugsbedingungen eingesetzt werden und die Verbrennungsprodukte auf dieselben Bedingungen gebracht werden

Man unterscheidet zwischen:

- dem Brennwert, bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als kondensiert angenommen wird

Symbol:  $H_s$

- dem Heizwert, bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als in dampfförmigem Zustand verbleibend angenommen wird

Symbol:  $H_i$

Einheiten: entweder

- Megajoule pro Kubikmeter ( $\text{MJ}/\text{m}^3$ ) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder
- Megajoule pro Kilogramm ( $\text{MJ}/\text{kg}$ ) trockenen Gases

### 3.4.11

#### **Wobbeindex**

Verhältnis des Wärmewertes eines Gases pro Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte unter denselben Bezugsbedingungen. Der Wobbeindex wird als oberer oder unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird

Symbole:

oberer Wobbeindex:  $W_s$

unterer Wobbeindex:  $W_i$

Einheiten: entweder

- Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m<sup>3</sup>) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder
- Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases

### 3.5 Betriebs- und Messbedingungen

#### 3.5.1

##### Bezugsbedingungen:

- für Wärmewerte, Temperatur: 15 °C;
- für Gas- und Luftvolumina: trocken sowie auf eine Temperatur von 15 °C und einen Absolutdruck von 1 013,25 mbar gebracht.

#### 3.5.2

##### Kaltzustand

Zustand des Gerätes, der für bestimmte Prüfungen erforderlich ist und bei Raumtemperatur des Gerätes erzielt wird

#### 3.5.3

##### Warmzustand

Zustand des Gerätes, der für bestimmte Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man bei Nennwärmebelastung und bei dem vom Hersteller angegebenen Warmluftstrom oder Temperaturanstieg durch Erwärmen ein thermodynamisches Gleichgewicht herstellt, wobei etwaige Temperaturregler völlig geöffnet bleiben

#### 3.5.4

##### Beharrungszustand

Betriebszustand des Gerätes entsprechend einer bestimmten Einstellung der Wärmebelastung, bei dem der gemessene Wert der Abgastemperatur während einer Zeitspanne von 10 Minuten innerhalb einer Toleranz von  $\pm 2\%$  (°C-Skala) konstant gehalten wird

### 3.6 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung

#### 3.6.1

##### direktes Bestimmungsland

Land, für welches das Gerät zertifiziert wurde und das vom Hersteller als das vorgesehene Bestimmungsland angegeben wird. Im Zeitpunkt des Inverkehrbringens und/oder der Installation muss das Gerät ohne zusätzliche Einstellung oder Veränderung mit einem der in dem betreffenden Land verteilten Gase bei dem jeweiligen Versorgungsdruck funktionsfähig sein

Es kann mehr als ein Land angegeben werden, wenn das Gerät in seiner aktuellen Einstellung in jedem dieser Länder verwendet werden kann.

#### 3.6.2

##### indirektes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zertifiziert wurde, für das es jedoch in seiner aktuellen Einstellung nicht angepasst ist. An dem Gerät müssen Veränderungen oder zusätzliche Einstellungen vorgenommen werden, damit es in diesem Land richtig und sicher benutzt werden kann

### 3.7 Einteilung

#### 3.7.1 Einteilung der Gase

Gase werden in drei Familien untergliedert, die entsprechend dem Wobbeindex in Gruppen unterteilt werden können. In Tabelle 1 sind die in dieser Norm verwendeten Gasfamilien und -gruppen angeführt.

Tabelle 1 — Einteilung der Gase

| Gasfamilien und -gruppen | Oberer Wobbeindex bei 15 °C und 1 013,25 mbar<br>MJ/m <sup>3</sup> |         |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------|
|                          | Minimum                                                            | Maximum |
| Erste Familie            |                                                                    |         |
| – Gruppe a               | 22,4                                                               | 24,8    |
| Zweite Familie           |                                                                    |         |
| – Gruppe H               | 39,1                                                               | 54,7    |
| – Gruppe L               | 45,7                                                               | 54,7    |
| – Gruppe E               | 39,1                                                               | 44,8    |
| – Gruppe E               | 40,9                                                               | 54,7    |
| Dritte Familie           |                                                                    |         |
| – Gruppe B/P             | 72,9                                                               | 87,3    |
| – Gruppe P               | 72,9                                                               | 87,3    |
| – Gruppe B               | 72,9                                                               | 76,8    |
| – Gruppe B               | 81,8                                                               | 87,3    |

### 3.7.2 Einteilung der Geräte

Geräte können wie folgt eingeteilt werden:

- nach den Gasen, die verwendet werden können;
- nach der Art der Abgasabführung.

#### 3.7.2.1 Einteilung nach Gasen, die verwendet werden können

##### 3.7.2.1.1 Kategorie I

Geräte der Kategorie I sind ausschließlich für die Verwendung einer einzigen Gasfamilie oder einer einzigen Gasgruppe ausgelegt.

##### 3.7.2.1.1.1 Geräte, die nur für die erste Gasfamilie geeignet sind

**Kategorie I<sub>1a</sub>:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe a der ersten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind. (Diese Kategorie wird nicht verwendet.)

##### 3.7.2.1.1.2 Geräte, die nur für die zweite Gasfamilie geeignet sind

**Kategorie I<sub>2H</sub>:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe H der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

**Kategorie I<sub>2L</sub>:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe L der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

**Kategorie I<sub>2E</sub>:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

**Kategorie I<sub>2E+</sub>:** 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 Funktion sein.

### 3.7.2.1.1.3 Geräte, die nur für die dritte Gasfamilie geeignet sind

**Kategorie I<sub>3B/P</sub>:** Geräte, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

**Kategorie I<sub>3+</sub>:** Geräte, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden (ohne Eingriff ins Gerät). Ein Gasdruckregler ist für das Gerät nicht zugelassen. Für bestimmte Gerätearten ist jedoch eine Einstellung der Primärluft zur Umstellung von Butan auf Propan und umgekehrt zugelassen.

**Kategorie I<sub>3P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe P der dritten Gasfamilie (Propan) bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

### 3.7.2.1.2 Kategorie II

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

#### 3.7.2.1.2.1 Geräte, die für die Verwendung von Gasen der ersten und zweiten Gasfamilie geeignet sind

**Kategorie II<sub>1a2H</sub>:** 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<sub>1a</sub>. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2H</sub>.

#### 3.7.2.1.2.2 Geräte, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Gasfamilie geeignet sind

**Kategorie II<sub>2H3B/P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2H</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3B/P</sub>.

**Kategorie II<sub>2H3+</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2H</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3+</sub>.

**Kategorie II<sub>2H3P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2H</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3P</sub>.

**Kategorie II<sub>2L3B/P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2L</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3B/P</sub>.

**Kategorie II<sub>2L3P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2L</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3P</sub>.

**Kategorie II<sub>2E3B/P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2E</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3B/P</sub>.

**Kategorie II<sub>2E+3+</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2E+</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3+</sub>.

**Kategorie II<sub>2E+3P</sub>:** Geräte, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>2E+</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3P</sub>.

für die Kategorie I<sub>2E+</sub>. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I<sub>3P</sub>.

### 3.7.2.1.3 Kategorie III

Geräte der Kategorie III sind für die Verwendung von Gasen aus drei Familien geeignet.

Diese Kategorie findet keine allgemeine Verwendung. Die in den jeweiligen Ländern zugelassenen Geräte der Kategorie III sind in A.3 angeführt.

### 3.7.2.2 Einteilung nach der Art der Abgasabführung

Geräte werden nach der Art der Abgasabführung und der Verbrennungsluftzufuhr in mehrere Typen eingeteilt.

#### 3.7.2.2.1 Typ B

Gerät, das für den Anschluss an eine Leitung zur Abführung der Abgase nach außerhalb des Aufstellraumes ausgelegt ist. Die Verbrennungsluft wird direkt dem Aufstellraum entnommen.

- **Typ B<sub>1</sub>**: Gerät vom Typ B, das mit einer Strömungssicherung ausgerüstet ist.
  - **Typ B<sub>11</sub>**: Gerät vom Typ B<sub>1</sub> mit natürlichem Zug.
  - **Typ B<sub>11AS</sub>**: Gerät vom Typ B<sub>11</sub> mit einer Raumlüftüberwachungseinrichtung.
  - **Typ B<sub>11BS</sub>**: Gerät vom Typ B<sub>11</sub> mit Abgasaustritt-Überwachungssystem.

#### 3.7.2.2.2 Typ C

Gerät, dessen Verbrennungskreislauf (Luftzufuhr, Brennkammer, Wärmetauscher, Abgasabführung) gegenüber dem Aufstellraum geschlossen ist.

- angebrachte Windschutzeinrichtung, die gleichzeitig dem Brenner Frischluft zuführt und die Abgase nach außen abführt, und zwar durch Öffnungen, die entweder konzentrisch oder genug nahe beieinander sind, um unter die gleichen Windbedingungen zu fallen.
  - **Typ C<sub>11</sub>**: Ein Gerät vom Typ C<sub>1</sub> mit natürlichem Zug.
- **Typ C<sub>2</sub>**: Gerät vom Typ C, das an eine für mehrere Geräte bestimmtes System angeschlossen ist. Dieses System besteht aus einer gemeinsamen Leitung, die die Verbrennungsluft zuführt und die Abgase abführt.
  - **Typ C<sub>21</sub>**: Ein Gerät vom Typ C<sub>2</sub> mit natürlichem Zug.
- **Typ C<sub>3</sub>**: Gerät vom Typ C für den Anschluss mittels senkrecht verlegter Leitungen an eine über Dach angebrachte Windschutzeinrichtung, die gleichzeitig dem Brenner Frischluft zuführt und die Abgase nach außen abführt, und zwar durch Öffnungen, die entweder konzentrisch oder genug nahe beieinander sind, um unter die gleichen Windbedingungen zu fallen.
  - **Typ C<sub>31</sub>**: Ein Gerät vom Typ C<sub>3</sub> mit natürlichem Zug.
- **Typ C<sub>4</sub>**: Ein Gerät vom Typ C, das über zwei Leitungen an ein für mehrere Geräte bestimmtes gemeinsames Leitungssystem ausgelegt ist. Dieses System besteht aus zwei Leitungen, von denen eine die Verbrennungsluft zuführt und die andere die Abgase abführt.
  - **Typ C<sub>41</sub>**: Ein Gerät vom Typ C<sub>4</sub> mit natürlichem Zug.

## 4 Bau- und Konstruktionsanforderungen

### 4.1 Allgemeines

#### 4.1.1 Umstellung auf andere Gase

Die einzig akzeptablen Maßnahmen bei der Umstellung von einem Gas einer Gruppe oder Familie auf ein Gas einer anderen Gruppe oder Familie und/oder bei der Anpassung an unterschiedliche Gasversorgungsdrücke werden im Nachfolgenden für die jeweiligen Gerätekategorien angeführt.

Es wird empfohlen, dass diese Maßnahmen möglich sind, ohne das Gerät von seinen Anschlüssen nehmen zu müssen.

##### 4.1.1.1 Kategorie I

**Kategorien I<sub>2H</sub>, I<sub>2L</sub>, I<sub>2E</sub>, I<sub>2E+</sub>:** Keine Änderung am Gerät.

**Kategorie I<sub>3B/P</sub>:** Keine Änderung am Gerät.

**Kategorie I<sub>3+</sub>:** Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch ausschließlich zur Umstellung von einem Druckpaar auf ein anderes, z. B. von 28–30 mbar/37 mbar auf 50 mbar/67 mbar oder umgekehrt.

**Kategorie I<sub>3P</sub>:** Keine Änderung wegen Umstellung auf ein anderes Gas. Bei Anpassung an einen anderen Gasanschlussdruck, Düsen auswechseln und Gasdurchfluss nachstellen.

##### 4.1.1.2 Kategorie II

###### 4.1.1.2.1 Gerätekategorien, die für die Verwendung von Gasen der ersten und der zweiten Familie geeignet sind

- Einstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Druckreglern;
- Einstellen des Gasdurchflusses des (der) Zündbrenner(s), entweder mittels einer Einstelleinrichtung oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und, falls erforderlich, durch Auswechseln ganzer Zündbrenner oder einiger ihrer Teile;
- falls erforderlich, Auswechseln des (der) automatischen Absperrventils (Absperrventile);
- Außerbetriebnahme des Druckreglers unter den in 4.2.5 angegebenen Bedingungen;
- Außerbetriebnahme von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss unter den in 4.2.2.2 angegebenen Bedingungen.

Das Einstellen oder Auswechseln von Bauteilen ist nur bei der Umstellung von einem Gas der ersten Familie auf ein Gas der zweiten Familie oder umgekehrt zulässig.

###### 4.1.1.2.2 Gerätekategorien, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und der dritten Familie geeignet sind.

- Einstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Druckreglern;
- Einstellen des Gasdurchflusses der (des) Zündbrenner(s), entweder mittels einer Einstelleinrichtung oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und, falls erforderlich, durch Auswechseln ganzer Zündbrenner oder einiger ihrer Teile;
- falls erforderlich, Auswechseln des (der) automatischen Absperrventils (Absperrventile);
- Außerbetriebnahme des Druckreglers unter den in 4.2.5 angegebenen Bedingungen;



- Außerbetriebnahme von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss unter den in 4.2.2.2 angegebenen Bedingungen.

Das Einstellen oder das Auswechseln von Bauteilen ist nur zulässig

- bei der Umstellung von einem Gas der zweiten Familie auf ein Gas der dritten Familie oder umgekehrt;
- bei der Umstellung von einem Butan/Propan-Druckpaar auf ein anderes, z. B. von 28–30 mbar/37 mbar auf 50 mbar/67 mbar oder umgekehrt.

#### **4.1.1.2.3 Kategorie III**

Die in bestimmten Ländern zugelassenen Geräte der Kategorie III sind in A.3.2.3 angeführt.

#### **4.1.2 Werkstoffe und Bauweise**

Die Qualität und Dicke der beim Bau des Gerätes verwendeten Werkstoffe sowie die Art des Zusammenbaus der einzelnen Teile müssen sicherstellen, dass sich die Konstruktions- und Funktionsmerkmale während einer angemessenen Lebensdauer und unter normalen Aufstellungs- und Einsatzbedingungen nicht wesentlich ändern.

Insbesondere müssen alle Bauteile den mechanischen, chemischen und thermischen Einwirkungen, denen sie bei normalem Betrieb des Gerätes ausgesetzt werden können, widerstehen können, wenn das Gerät nach gängiger Praxis installiert wurde.

Das Gerät muss außerdem so ausgelegt sein, dass sich bei der durch die Regeleinrichtungen regulierten Betriebstemperatur kein Kondensat bildet.

Wenn sich beim Anlauf Kondensat bildet, darf es nicht die Betriebssicherheit beeinträchtigen. Mit Ausnahme des Ausganges des Abgassystems darf kein gebildetes Kondensat aus dem Gerät tropfen.

Kupfer darf für gasführende Teile nicht verwendet werden, wenn seine Temperatur aller Wahrscheinlichkeit nach 100 °C übersteigt.

Asbest oder asbesthaltige Werkstoffe dürfen nicht verwendet werden.

Für gasführende Teile darf kein Lötmittel verwendet werden, das nach der Auftragung einen Schmelzpunkt unter 450 °C hat.

Im Verbrennungskreislauf nach dem Wärmetauscher befindliche Teile müssen korrosionsbeständig oder wirksam gegen Korrosion geschützt sein. Teile aus verzinktem Stahl sind nicht zulässig, wenn sie bei üblichem Betrieb mit Abgasen in Berührung kommen.

Falls zutreffend, müssen die für das Gerät verwendeten Werkstoffe nicht brennbar sein und die Anforderungen in ISO 1182:1990 erfüllen.

#### **4.1.3 Zugänglichkeit für Wartung und Bedienung**

Teile, die so ausgeführt sind, dass sie für die Wartung oder Reinigung ausgebaut werden können, müssen leicht zugänglich sein sowie einfach richtig und nur schwer falsch wieder zusammengebaut werden können. Es muss unmöglich sein, Teile falsch zusammenzubauen, wenn ein falscher Zusammenbau einen gefährlichen Zustand hervorrufen oder zu Schäden am Gerät und dessen Regeleinrichtungen führen kann.

Es muss möglich sein, die Brennkammer und die Teile, die mit den Abgasen in Berührung kommen, gemäß den Anleitungen des Herstellers ohne Spezialwerkzeuge zu reinigen, es sei denn, diese werden als notwendiges Zubehör mit dem Gerät mitgeliefert.

Alle Hebel, Druckknöpfe usw., die für den üblichen Gebrauch des Gerätes notwendig sind, müssen zugänglich sein, ohne ein Teil der Ummantelung abnehmen zu müssen. Das Öffnen einer Tür oder das Abnehmen einer Abdeckplatte zu diesem Zweck ist zulässig.

Bauteile, die bei Gebrauch und Wartung zugänglich sind, dürfen keine scharfen Kanten und Ecken aufweisen, die Schäden oder Körperverletzungen bei Gebrauch oder Wartung verursachen können.

Platten, die zu Wartungszwecken üblicherweise abgenommen werden, sind mit Befestigungsleinen zu befestigen, wenn das Gerät mehr als 1,8 m über dem Boden aufgestellt werden soll. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn geeignete Scharniere vorgesehen sind.

#### 4.1.4 Wärmedämmung

Alle verwendeten Wärmedämmstoffe müssen unter Wärmeeinwirkung und Alterung ihre Wärmedämmeigenschaften erhalten. Die Wärmedämmung muss den unter üblichen Umständen zu erwartenden thermischen und mechanischen Beanspruchungen widerstehen. Die Wärmedämmung muss nicht brennbar, sicher angebracht und vor mechanischer Beschädigung und Kondensat geschützt sein.

#### 4.1.5 Gasanschlussverbindung

Die Gasanschlussverbindung des Gerätes muss zugänglich sein.

Der Spielraum um die Anschlussverbindung herum muss, falls erforderlich nach Entfernen der Ummantelung, ausreichen, um mit den für die Herstellung der Verbindung erforderlichen Werkzeugen arbeiten zu können. Alle Anschlüsse müssen ohne Spezialwerkzeuge hergestellt werden können.

Es muss möglich sein, das Gerät mit starren metallischen Mitteln an die Gasversorgung anzuschließen.

Wenn das Gerät einen Gewindeanschluss hat, muss das Gewinde den Anforderungen von ISO 228-1:1994 oder ISO 7-1:1994 entsprechen. Bei Gewinden nach ISO 228-1:1994 muss das Ende des Gerätegaseschlusses flach genug sein, um einen Dichtungsring anbringen zu können.

Werden Flansche verwendet, so haben diese den Anforderungen von ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 oder ISO 7005-3:1988 je nach Zutreffen zu entsprechen, und der Gerätehersteller muss die Gegenflansche und Dichtungen mitliefern.

Die in den verschiedenen Ländern geltenden Bedingungen für Gasanschlussverbindungen sind in A.5 angeführt.

#### 4.1.6 Dichtheit

##### 4.1.6.1 Dichtheit des Gasweges

Löcher für Schrauben, Bolzen usw., die für den Zusammenbau von Bauteilen ausgelegt sind, dürfen nicht in gasführende Räume münden. Die Wanddicke zwischen Bohrungen und gasführenden Räumen muss mindestens 1 mm betragen. Dies gilt nicht für Öffnungen, die zu Messzwecken verwendet werden.

Die Dichtheit des Gasweges, d. h. aller gasführenden Teile mit ihren Verbindungen, die aller Wahrscheinlichkeit für die routinemäßige Wartung an Ort und Stelle ausgebaut werden müssen, muss durch mechanische Dichtungen sichergestellt werden, z. B. durch Metall-auf-Metall-Dichtungen, Packungen oder Runddichtungen. Dichtungsmittel wie z. B. Band, Pasten oder Flüssigkeiten dürfen nicht verwendet werden. Die vorgenannten Dichtungsmaterialien dürfen jedoch für bleibende Verbindungen eingesetzt werden. Diese Dichtungsmassen müssen bei normalen Betriebsbedingungen des Gerätes wirksam bleiben.

##### 4.1.6.2 Dichtheit des Verbrennungskreislaufs

Die Dichtheit des Verbrennungskreislaufs darf nur so erreicht werden, dass sie sich unter den üblichen Einsatz- und Wartungsbedingungen nicht verschlechtert.

Insbesondere muss die Dichtheit der Teile, die aller Wahrscheinlichkeit nach bei der routinemäßigen Wartung ausgebaut werden, mit mechanischen Mitteln erreicht werden.

##### 4.1.6.3 Dichtheit des Wärmetauschers

Es muss verhindert werden, dass die Verbrennungsprodukte durch Leckstellen in die beförderte Luft gelangen. Die Erfüllung dieser Anforderung kann mittels 5.2.7 erreicht werden.

#### 4.1.7 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführung

##### 4.1.7.1 Verbrennungsluftstutzen des Gerätes

Der Querschnitt der Verbrennungsluftwege zum Gerät darf nicht einstellbar sein.

##### 4.1.7.2 Abgasstutzen des Gerätes

Der Querschnitt des Abgasstutzens des Gerätes darf nicht einstellbar sein.

##### 4.1.7.3 Geräte der Typen B<sub>11</sub>, B<sub>11AS</sub> und B<sub>11BS</sub>

Alle Geräte müssen so ausgelegt sein, dass eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr während der Zündung und innerhalb des gesamten vom Hersteller angegebenen Wärmebelastungsbereichs sichergestellt ist.

Der Anschluss an die Abgasleitung muss mit Hilfe eines Abgasstutzens mit vorgelagerter Strömungssicherung erfolgen. Diese Einrichtung ist ein Bestandteil des Gerätes. Der Abgasstutzen muss zum Einschieben sein und, falls erforderlich, mit einem mit dem Gerät gelieferten Adapter die Verbindung mit einer Abgasleitung ermöglichen, deren Durchmesser den geltenden Regeln des Landes entspricht, in dem das Gerät installiert werden soll (siehe Anhang A). Der Innendurchmesser des Abgasstutzens muss so bemessen sein, dass die Betriebsanforderungen erfüllt werden. Es muss möglich sein, eine Abgasleitung mit einem äußeren Durchmesser ( $D - 2$ ) mm auf eine Länge von mindestens  $D/4$  einzuschieben, wobei  $D$  der innere Durchmesser des Abgasstutzens ist, jedoch nicht so weit, dass die Abgasabführung beeinträchtigt wird.

Geräte müssen so konstruiert sein, dass sie das Austreten von Verbrennungsprodukten in einer gefährlichen Menge unter abnormalen Zugbedingungen in den Aufstellraum verhindern (siehe 5.2.8 und 5.2.9). Um diese Anforderung zu erfüllen, müssen Geräte vom Typ B<sub>11</sub> werksseitig mit einer geeigneten Einrichtung ausgerüstet sein; in diesem Fall wird das Gerät als Typ B<sub>11AS</sub> oder B<sub>11BS</sub> bezeichnet, je nach der Einrichtung (zur Klassifizierung siehe 3.7.2.2.1).

Jedoch müssen Geräte, die für die Aufstellung an einem von Wohnräumen getrennten Platz, der über eine geeignete Lüftung direkt nach außen verfügt, vorgesehen sind, keine derartige Einrichtung haben, aber in dem Falle müssen geeignete Warnungen auf der Verpackung und in den Anleitungen klar die Begrenzung in der Verwendungsmöglichkeit dieser Geräteart angeben; in diesem Fall wird das Gerät als Typ B<sub>11</sub> bezeichnet.

Die Einrichtung muss ein integrierender Bestandteil des Gerätes sein und den während des normalen Gebrauches auftretenden thermischen, chemischen und mechanischen Einwirkungen widerstehen. Die Einrichtung muss vom Hersteller gegen Anpassungen geschützt sein. Die Abgasüberwachungseinrichtung muss so konstruiert sein, dass sie nicht ohne Werkzeug zerlegt werden kann. Es muss schwierig sein, nach der Wartung die Einrichtung unrichtig zu montieren.

##### 4.1.7.4 Geräte vom Typ C<sub>11</sub>

###### 4.1.7.4.1 Abgasrohrmündung und Leitungen

Die Abgasmündung muss vom Gerätehersteller geliefert und alle benötigten Verbrennungsluftzufuhr-/Abgasabführungsleitungen müssen in der Installationsanleitung beschrieben werden.

Das Abgasabführungssystem muss so ausgelegt sein, dass ein etwaiges Eindringen von Regen oder Schnee berücksichtigt wird.

Öffnungen in der Abgasmündung dürfen eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm nicht durchlassen, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird. Wenn die Wirksamkeit der Abdeckung von dem Vorhandensein einer Kammer innerhalb der Wand abhängt, ist die Verkleidung der Kammer mit dem Gerät mitzuliefern.

Wenn ein Gerät vom Typ C<sub>11</sub> mit separaten Verbrennungsluftzufuhr-/Abgasabführungsleitungen ausgerüstet ist, dürfen die Mittelpunkte dieser Leitungen nicht weiter als 50 cm voneinander entfernt sein.

#### 4.1.7.5 Berührungsschutz

Ein Berührungsschutz ist gemäß den nationalen, in den einzelnen Mitgliedstaaten geltenden Vorschriften vorzusehen.

##### 4.1.7.5.1 Geräte der Typen C<sub>21</sub> und C<sub>41</sub>

Alle notwendigen Verbindungsstücke zur Verbrennungsluft-/Abgasleitung müssen vom Gerätehersteller geliefert werden.

##### 4.1.7.5.2 Geräte vom Typ C<sub>31</sub>

##### 4.1.7.5.2.1 Abgasmündung und Leitungen

Die Abgasmündung muss vom Gerätehersteller geliefert und alle benötigten Verbrennungsluftzufuhr-/Abgasabführungsleitungen müssen in der Installationsanleitung beschrieben werden.

Das Abgasabführungssystem muss so ausgelegt sein, dass ein etwaiges Eindringen von Regen oder Schnee berücksichtigt wird.

Öffnungen in der Abgasmündung dürfen eine Kugel mit einem Durchmesser von 35 mm nicht durchlassen, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird.

##### 4.1.7.5.2.2 Berührungsschutz

Ein Berührungsschutz ist gemäß den nationalen, in den einzelnen Mitgliedstaaten geltenden Vorschriften vorzusehen.

#### 4.1.8 Zufuhr und Verteilung von Luft für Raumheizung

##### 4.1.8.1 Zuluftstutzen

Wenn der Zuluftstutzen über Leitungen an das Heizgerät angeschlossen werden soll, sind für das Gerät Flansch- oder Muffenverbindungen oder andere geeignete Verbindungen zu verwenden.

##### 4.1.8.2 Abluftstutzen

Mit Leitungen ausgerüstete Heizgeräte müssen mit einer starren Verbindung an den Abluftstutzen angeschlossen werden können.

#### 4.1.9 Prüfung des Betriebszustandes

Der Installateur muss die Zündung und den einwandfreien Betrieb des Brenners bzw. der Brenner und die Flamme(n) des Zündbrenners, falls vorhanden, beobachten können. Zu diesem Zweck darf eine Tür geöffnet oder eine Ummantelung entfernt werden, vorausgesetzt, dass der Betrieb dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Erfolgt die Beobachtung durch ein Sichtloch, so muss es, wenn es sich in einem Raum mit hoher Temperatur befindet, mit einem geeigneten Material, wie z. B. hitzebeständigem Hartglas, bedeckt und, falls erforderlich, mit einem geeigneten hitzebeständigen Dichtungsmittel abgedichtet werden.

Wenn der Hauptbrenner jedoch seinen eigenen Flammenwächter hat, ist ein indirektes Beobachtungsmittel zulässig (z. B. ein Anzeigelämpchen). Dieses indirekte Beobachtungsmittel darf nur für die Anzeige des Vorhandenseins einer Flamme infolge einer erfolgreichen Zündung oder für die Anzeige des Nichtvorhandenseins einer Flamme infolge einer Zündstörung oder einer Störung des Flammenwächters bei der Flammenüberwachung verwendet werden.

Der Benutzer muss jederzeit prüfen können, gegebenenfalls durch Öffnen einer Tür oder durch Abnehmen einer Abdeckplatte, ob das Gerät in Betrieb ist, und zwar entweder durch die visuelle Beobachtung der Flamme oder durch indirekte Mittel.

#### **4.1.10 Elektrische Ausrüstung**

Die elektrische Ausrüstung des Gerätes muss die jeweiligen Anforderungen von EN 60335-1:1988, EN 60730-1:1991 und EN 61058-1:1992 erfüllen.

Die elektrische Sicherheit von Hochspannungszündkreisen muss gemäß den Festlegungen in Anhang C festgestellt werden.

Wenn das Gerät mit elektronischen Bauteilen oder Systemen ausgerüstet ist, welche die Funktionssicherheit sicherstellen, muss die entsprechende Anforderung von EN 298:1993 hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit erfüllt werden.

Wenn der Hersteller auf dem Typenschild den elektrischen Schutz des Gerätes angibt, muss diese Information mit EN 60529:1991 übereinstimmen und Folgendes umfassen:

- den Schutz von Personen gegenüber der Berührung mit gefährlichen elektrischen Bauteilen innerhalb der Geräteummantelung;
- den Schutz der elektrischen Einrichtung innerhalb der Geräteummantelung gegenüber schädlichen Einwirkungen durch Eindringen von Wasser.

#### **4.1.11 Betriebssicherheit bei Schwankungen, Unterbrechung und Wiederkehr der Hilfsenergie**

Die Unterbrechung und nachfolgende Wiederkehr der Stromversorgung zu einem beliebigen Zeitpunkt beim Anlauf oder Betrieb des Gerätes muss Folgendes herbeiführen:

- a) den fortgesetzten sicheren Betrieb oder
- b) eine Sicherheitsabschaltung oder
- c) eine auflösbare oder gesperrte Verriegelung.

ANMERKUNG Anforderungen und Prüfverfahren für den kontinuierlichen und sicheren Betrieb des Gerätes bei normalen und anormalen Schwankungen der Hilfsenergie werden in 5.2.5.1 und 6.3.5.3 Prüfung Nr. 4 festgelegt.

#### **4.1.12 Motoren und Gebläse**

Die Drehrichtung von Gebläsen ist deutlich anzuzeigen.

Motoren und Gebläse dürfen nicht ohne handelsübliche Werkzeuge zugänglich sein, es sei denn, diese werden durch mechanische oder elektrische Mittel geschützt. Der mechanische Schutz muss mindestens IP 20 gemäß EN 60529:1991 entsprechen.

Werden Antriebsriemen verwendet, so müssen diese so ausgelegt und angeordnet werden, dass das Bedienungspersonal geschützt ist.

Es müssen Mittel vorgesehen sein, welche die Einstellung der Riemenspannung erleichtern. Zugang zu diesen Mitteln darf nur mit Hilfe von handelsüblichen Werkzeugen möglich sein.

Motoren und Gebläse müssen so eingebaut werden, dass Lärm und Vibrationen auf ein Minimum beschränkt bleiben.

Wenn Schmierstellen vorgesehen sind, müssen diese leicht zugänglich sein.

Die Brennkammer und der Wärmetauscher müssen an der Druckseite des Zuluftgebläses angeordnet sein. Außerdem dürfen Abgase nicht in das Luftverteilungssystem gesaugt werden, wenn für den Benutzer vorgesehene Zugangsplatten entfernt wurden.

#### **4.1.13 Luftfilter**

Im Heizluftsystem muss vor dem Wärmetauscher ein Luftfilter eingebaut werden.

Der Filter muss gemäß den Anleitungen des Herstellers und ohne Spezialwerkzeuge leicht zu prüfen und auszuwechseln sein.

## 4.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

### 4.2.1 Allgemeines

Alle nachfolgenden Einrichtungen oder das Mehrfachstellgerät, in das sie gegebenenfalls eingebaut werden können, müssen entfernt oder ausgewechselt werden können, wenn dies zu Reinigungszwecken oder zum Auswechseln der Einrichtung notwendig ist. Einstelleinrichtungen dürfen nicht verwechselbar sein, wenn dies zu Unsicherheiten führen könnte.

Wenn mehrere Bedienungs- oder Regelknöpfe (Hähne, Temperaturregler usw.) vorhanden sind, dürfen diese nicht untereinander austauschbar sein, wenn dies zu Unsicherheiten führen könnte, oder müssen diese eindeutig gekennzeichnet sein, um ihre Funktion anzugeben.

Bei Geräten mit Leitungen müssen die Gasanschlussverbindungen außerhalb der Luftzufuhrleitung angeordnet werden, um ein Eindringen von Gas in das Leitungssystem zu verhindern.

Das Funktionieren von Sicherheitseinrichtungen darf nicht von Einstell- und Regeleinrichtungen übergangen werden.

### 4.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

#### 4.2.2.1 Gemeinsame Anforderungen

Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf müssen so ausgelegt sein, dass sie gegen versehentliche Fehleinstellungen durch den Benutzer nach der Installation und Inbetriebnahme geschützt sind. Es muss möglich sein, sie nach der Einstellung (z. B. mit Farbe) zu versiegeln. Dieses Siegel muss gegen die Hitze, der es bei normalem Betrieb des Gerätes ausgesetzt ist, beständig sein. Die Einstellschrauben der Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und der Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf müssen so angeordnet sein, dass sie nicht in die gasführende Räume fallen können.

Die Dichtheit des Gasweges darf durch Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf nicht beeinträchtigt werden.

#### 4.2.2.2 Voreinstelleinrichtungen 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  $II_{2E+3P}$  sind nicht mit Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss auszurüsten. Geregelte Geräte aller dieser Kategorien mit Ausnahme von Kategorie  $II_{2E+3+}$  dürfen jedoch mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgerüstet sein, die aus einer regelbaren Schraube am Gasdruckregler besteht.

Geräte der Kategorie  $II_{1a2H}$  müssen für Gase der ersten Familie mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgerüstet sein.

Bei Geräten der Kategorien  $II_{2H3+}$  und  $II_{2E+3+}$ , die mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgerüstet sind, muss es möglich sein, diese Einrichtungen außer Betrieb zu setzen, wenn diese Geräte mit Gasen der 3. Familie betrieben werden. Das Gleiche gilt für Geräte der Kategorien  $II_{1a2H}$  und  $II_{1a2E}$ , wenn diese mit einem Gas der zweiten Familie betrieben werden. Bei Geräten der Kategorie  $II_{2E+3B/P}$ , die mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgerüstet sind, muss es möglich sein, diese Einrichtungen ganz oder teilweise außer Betrieb zu setzen (siehe 4.2.5), wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie betrieben werden.

Die Voreinstelleinrichtungen dürfen nur mit einem Werkzeug eingestellt werden. Außerdem müssen sie in Betriebsstellung festeingestellt werden können.

#### 4.2.2.3 Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

Eine Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ist am Gerät wahlweise.

Bei Geräten der Kategorie II<sub>1a2H</sub> können die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss und die Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf identisch sein. Wenn die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss jedoch bei Betrieb des Gerätes mit einem Gas der zweiten Familie entweder ganz oder teilweise versiegelt werden muss, darf die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss oder sein versiegelter Teil vom Installateur nicht mehr als Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf verwendet werden.

#### 4.2.3 Lufteinstelleinrichtungen

Alle Einrichtungen zur Einstellung der Primärluft müssen vom Hersteller voreingestellt und versiegelt sein, um ein unbefugtes Eingreifen zu erschweren.

#### 4.2.4 Handbetätigte Regeleinrichtungen

##### 4.2.4.1 Anwendung

Handbetätigte Ventile, Drucktasten oder elektrische Schalter, die für den normalen Betrieb und die Inbetriebnahme des Gerätes unerlässlich sind, müssen entweder mit dem Gerät mitgeliefert oder, wenn sie kein Bestandteil des Gerätes sind, in der Installationsanleitung des Herstellers angegeben werden.

##### 4.2.4.2 Handbetätigte Absperrventile (ausgenommen die in ein Mehrfachstellgerät eingebauten Ventile)

Separate handbetätigte Absperrventile müssen vom 90°-Dreh-Typ sein.

Handbetätigte Absperrventile müssen so ausgelegt und angeordnet sein, dass eine versehentliche Betätigung ausgeschlossen ist, dass sie aber, falls notwendig, leicht zu betätigen sind. Sie müssen so ausgelegt sein, dass die „OFFEN“- und „GESCHLOSSEN“-Stellung im Betriebszustand leicht zu unterscheiden ist. Die „GESCHLOSSEN“-Stellung muss immer deutlich sein.

Wenn ein Gerät mit einem Absperrventil als integralem Bestandteil des Gerätes ausgerüstet ist, muss es bei einem Druck betrieben werden können, der 1,5-mal so groß ist wie der maximale Versorgungsdruck, und leicht zugänglich sein.

Handbetätigte Absperrventile, die ausschließlich für die „OFFEN“- und „GESCHLOSSEN“-Stellung verwendet werden, müssen einen festen Anschlag in der „OFFEN“- und „GESCHLOSSEN“-Stellung haben.

#### 4.2.5 Druckregler

Druckregler müssen die Anforderungen in EN 88:1991 erfüllen.

Geräte der Kategorien I<sub>2H</sub>, I<sub>2E</sub>, I<sub>3B/P</sub>, I<sub>3P</sub>, II<sub>1a2H</sub>, II<sub>2H3B/P</sub>, II<sub>2H3+</sub>, II<sub>2H3P</sub>, II<sub>2E3B/P</sub> und II<sub>2E+3B/P</sub> müssen mit einem Druckregler ausgerüstet sein. Geräte der Kategorien I<sub>2L</sub> und II<sub>2L3B/P</sub> können mit einem Druckregler ausgerüstet sein. Geräte der Kategorien I<sub>2E+</sub> und II<sub>2E+3+</sub> dürfen mit einem Druckregler ausgerüstet sein. Der Druckregler, falls vorhanden, darf jedoch nicht im Bereich der beiden üblichen Drücke des Druckpaares der zweiten Familie, d. h. 20–25 mbar, wirksam sein.

Bei Geräten der Kategorien II<sub>2H3+</sub> und II<sub>2E+3+</sub> muss der Druckregler, falls vorhanden, außer Betrieb genommen werden können, wenn sie mit Gasen der dritten Familie betrieben werden. Bei Geräten der Kategorien II<sub>2E+3+</sub> und II<sub>2E+3P</sub> muss es möglich sein, den Druckregler ganz oder teilweise außer Betrieb zu nehmen, wenn sie so mit Gasen der zweiten Familie betrieben werden, dass sie im Bereich der beiden üblichen Drücke des Druckpaares der zweiten Familie, d. h. 20–25 mbar, nicht wirksam sind.

Die Konstruktion und Zugänglichkeit des Druckreglers müssen sicherstellen, dass eine Einstellung oder Außerbetriebnahme zur Umstellung auf ein anderes Gas leicht vorgenommen werden kann. Allerdings müssen Vorkehrungen getroffen werden, um jeglichen unbefugten Eingriff in die Einrichtung zu erschweren.

Ein Druckregler gilt als nicht vorhanden, wenn er vom Hersteller in einer Position versiegelt worden ist, in der er in dem Versorgungsdruckbereich der jeweiligen Gerätekategorie nicht wirksam ist.

#### 4.2.6 Mehrfachstellgeräte

Alle Mehrfachstellgeräte müssen die Anforderungen in EN 126:1995 erfüllen. Darüber hinaus müssen Mehrfachstellgeräte mindestens die jeweiligen Ventilanforderungen von 4.2.7.2 und 4.2.7.3 umfassen. Bei Brennersystemen mit permanenter Zündung muss es möglich sein, das vorgelagerte Sicherheitsabsperrentil in der Gaszufuhr zu den Zündbrennern und Hauptbrennern unmittelbar von Hand zu betätigen.

Eine Kennzeichnung ist nicht erforderlich, wenn eine Fehlbedienung ausgeschlossen ist, z. B. wenn nur ein einziger Druckknopf eine Flammenüberwachungseinrichtung für den Brenner und Zündbrenner bedient. Wo jedoch eine Kennzeichnung erforderlich ist, muss sie wie folgt sein:

- Geschlossen: volle Scheibe
- Zündung des Zündbrenners (falls vorhanden): stilisierter Stern
- voller Durchfluss des Brenners: stilisierte Flamme

Wenn das Gerät mit zwei verschiedenen Einstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss ausgerüstet ist, und zwar eine für den Brenner und eine für den Zündbrenner, muss der Betrieb dieser Einrichtungen so verblockt sein, dass der Brenner nicht vor dem Zündbrenner mit Gas versorgt wird. Haben Brenner und Zündbrenner nur eine einzige Bedienungseinrichtung, so muss die Zündstellung des Zündbrenners einen Anschlag oder eine Kerbe aufweisen, die diese Stellung für den Betreiber eindeutig erkennbar macht. Die Entriegelung, falls vorgesehen, muss mit nur einer Hand möglich sein.

Falls die Bedienungseinrichtung durch Drehen betätigt wird, muss das Drehen zum Schließen im Uhrzeigersinn – aus der Sicht des Betrachters – erfolgen.

#### 4.2.7 Automatische Absperrventile

##### 4.2.7.1 Allgemeines

Automatische Absperrventile müssen die Anforderungen in EN 161:1992 erfüllen.

Ventile der Klasse D in 4.2.7.2 und 4.2.7.3 dürfen durch Ventile der Klasse C, B oder A ersetzt werden. Ventile der Klasse C dürfen durch Ventile der Klasse B oder A ersetzt werden. Ventile der Klasse B dürfen durch Ventile der Klasse A ersetzt werden.

##### 4.2.7.2 Geräte mit separatem Zündbrenner

Bei Geräten, in denen die Zündung an einem separaten Zündbrenner erfolgt, muss die gesamte Gaszufuhr durch automatische Absperrventile überwacht werden, die in Reihe an die Gasversorgung angeschlossen sind und deren Leistungsvermögen nicht geringer sein darf als das in Tabelle 2 angegebene Leistungsvermögen.

**Tabelle 2 — Ventilanforderungen an Geräte mit separatem Zündbrenner**

| System                                 | Hauptgasventile                                            | Startventile              |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|
| nichtautomatisch mit Zündbrenner       | 1 Klasse C + 1 Klasse D                                    | 1 Klasse C <sup>a</sup>   |
| automatisch mit Wartezeit <sup>b</sup> | 1 Klasse C + 1 Klasse D                                    | 1 Klasse C <sup>c d</sup> |
| automatisch ohne Wartezeit             | 1 Klasse C + 1 Klasse C<br>oder<br>1 Klasse B + 1 Klasse D | 1 Klasse C <sup>c d</sup> |

<sup>a</sup> Dieses Ventil darf der als Startgasventil dienende integrale Bestandteil eines thermoelektrischen Ventils oder Mehrfachstellgerätes sein, gemäß den Anforderungen in EN 125:1991 bzw. EN 126:1995. Dieses Ventil braucht nicht zusätzlich zu dem für die Hauptgasüberwachung erforderliche Ventil der Klasse C angebracht zu werden.

<sup>b</sup> Die Wartezeit muss mindestens 300 s betragen.

<sup>c</sup> Dieses Ventil darf das Ventil der Klasse B oder C sein, das die Hauptgaszufuhr regelt.

<sup>d</sup> Wenn der Gasdurchfluss des Zündbrenners 0,6 kW überschreitet, muss ein zusätzliches Ventil der Klasse D in der Gaszufuhr zum Zündbrenner eingebaut werden.

#### 4.2.7.3 Geräte mit Direktzündung des Hauptbrenners

Geräte mit Direktzündung des Hauptbrenners müssen durch automatische Absperrventile überwacht werden, die in Reihe an die Gasversorgung angeschlossen sind und deren Leistungsvermögen nicht geringer sein darf als das in Tabelle 3 angegebene Leistungsvermögen.

**Tabelle 3 — Ventilanforderungen an Geräte mit Direktzündung des Hauptbrenners**

| System                                   | Gasventile                                                 |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Typen B und C mit Wartezeit <sup>a</sup> | 1 Klasse C + 1 Klasse D                                    |
| Typ C ohne Wartezeit                     | 1 Klasse C + 1 Klasse C<br>oder<br>1 Klasse B + 1 Klasse D |

<sup>a</sup> Die Wartezeit muss mindestens 300 s betragen.

#### 4.2.7.4 Wirkungsweise der Ventile bei Abschaltung

Sowohl eine Sicherheits- als auch eine Regelabschaltung müssen innerhalb von 5 s mindestens das Schließen des Ventils der Klasse D (oder seiner Alternative) herbeiführen.

### 4.2.8 Feuerungsautomaten

#### 4.2.8.1 Allgemeines

Feuerungsautomaten müssen die Anforderungen in EN 298:1993 erfüllen.

#### 4.2.8.2 Handbetätigte Einrichtungen

Die falsche Betätigung von Drucktasten, Schaltern usw. oder deren Betätigung in falscher Reihenfolge darf die Sicherheit des Feuerungsautomaten nicht beeinträchtigen.

Insbesondere unter den in 6.2.1 angegebenen Prüfbedingungen darf die schnelle Betätigung (Ein und Aus) der Anlaufschalter keine gefährliche Situation herbeiführen.

#### 4.2.9 Gasfilter

Am Eingang aller Systeme mit einem oder mehr eingebauten automatischen Absperrventilen ist ein Gasfilter einzubauen, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Der Gasfilter kann integraler Bestandteil des vorgelagerten automatischen Absperrventils sein. Die Abmessung der Gasfilteröffnungen muss die in EN 161:1992 festgelegten Anforderungen erfüllen oder darf nicht mehr als 0,2 mm sein, wenn ein Ventil der Klasse D verwendet wird.

In Systeme, die aus mehreren automatischen Absperrventilen bestehen, braucht nur ein Filter eingebaut zu werden, vorausgesetzt, dass dieser alle Ventile ausreichend schützt.

Wo vor dem automatischen Absperrventil ein Druckregler eingebaut ist, muss der Filter vor dem Druckregler angeordnet sein.

### 4.3 Zündeinrichtungen

#### 4.3.1 Allgemeines

Es muss möglich sein, das Gerät von einer leicht zugänglichen Stelle aus zu zünden.

Zündbrenner und Zündeinrichtungen sind durch Bauweise und Position gegen äußere Einwirkungen zu schützen.

Zündbrenner, Zündeinrichtungen und deren Befestigungsvorrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie nur starr und richtig in Beziehung zu allen Bauteilen und Brennern, mit denen sie konstruktionsgemäß funktionieren müssen, angeordnet werden können.

#### 4.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner

Der Hauptbrenner ist mit einem Zündbrenner oder einer für die Direktzündung geeigneten Zündeinrichtung auszurüsten.

#### 4.3.3 Zündbrenner

Wenn für die verschiedenen Gase unterschiedliche Zündbrenner verwendet werden, müssen diese gekennzeichnet, leicht gegeneinander austauschbar und leicht einzubauen sein. Das Gleiche gilt für Düsen, wenn nur diese ausgewechselt werden müssen. Düsen müssen mit einer unlöschbaren Kennzeichnung versehen sein und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges zu entfernen sein.

Zündbrenner sind vor Blockierung durch Partikel im Gas zu schützen (siehe 4.2.9).

### 4.4 Flammenüberwachungssystem

#### 4.4.1 Allgemeines

Der Brenner ist mit einem Flammenüberwachungssystem gemäß EN 125:1991 oder mit einer Flammenüberwachungseinrichtung eines Feuerungsautomaten gemäß EN 298:1993 zur Überwachung der Zündflamme und zur Sicherheit der Hauptflamme auszurüsten.

#### 4.4.2 Geräte mit nichtautomatischen Brennern

Bei Flammenausfall muss der Gasfeuerungsautomat mindestens eine auflösbare Verriegelung durchführen. Die Schließzeit, die das Flammenüberwachungssystem zur Abschaltung des Brenners benötigt, darf nicht länger als 60 s sein bei Geräten mit permanenten Zündbrennern, die durch ein thermoelektrisches Flammenüberwachungssystem geschützt sind. Die Schließzeit wird unter den in 6.2.3 angegebenen Prüfbedingungen überprüft.

Flammenüberwachungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass:

- a) ein Fehler des Flammenfühlers zur Abschaltung des Brenners führt (z. B. eine thermoelektrische Einrichtung);