

DIN EN 525**DIN**

ICS 97.100.20

Einsprüche bis 2007-12-31
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 525:1997-11**Entwurf**

**Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW;
Deutsche Fassung prEN 525:2007**

Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW;
German version prEN 525:2007

Générateurs d'air chaud à chauffage direct et à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage non-domestique, de débit calorifique sur Hi inférieur ou égal à 300 kW;
Version allemande prEN 525:2007

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nagas@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN, 53058 Bonn, Postfach 14 03 62 (Hausanschrift: Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 90 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN
Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 "Gasgeräte-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung" unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erstellt. Der Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 525:1997-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Festlegung von Anforderungen an Abgasabführungsleitungen (POCEDs), die als integraler Bestandteil eines Gerätes (Systems) gelten;
- Einarbeitung der Änderungen der EN 437:2003

**Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW — Deutsche Fassung
prEN 525:2007**

Générateurs d'air chaud à chauffage direct et à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage non-domestique, de débit calorifique sur Hi inférieur ou égal à 300 kW — Version allemande prEN 525:2007

Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input o 300 kW — German version prEN 525:2007

ICS:

Deskriptoren

Inhalt

Seite

Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
3.1 Das Gerät und seine Bestandteile	7
3.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	10
3.3 Betrieb des Gerätes	12
3.4 Gase	15
3.5 Betriebs- und Messbedingungen	16
3.6 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung	17
4 Einteilung	17
4.1 Einteilung der Gase	17
4.2 Einteilung der Geräte	17
4.2.1 Einteilung nach Gasen, die verwendet werden können (Kategorien)	17
4.2.2 Einteilung nach der Art der Abgasabführung	19
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen	20
5.1 Allgemeines	20
5.1.1 Umstellung auf andere Gase	20
5.1.2 Werkstoffe und Bauweise	21
5.1.3 Zugänglichkeit für Wartung und Gebrauch	21
5.1.4 Wärmedämmung	22
5.1.5 Gasanschlussverbindung	22
5.1.6 Dichtheit des Gasweges	22
5.1.7 Zufuhr und Verteilung von Luft für Raumheizung	22
5.1.8 Prüfung des Betriebszustandes	23
5.1.9 Elektrische Ausrüstung	23
5.1.10 Funktionssicherheit bei Schwankungen, Unterbrechung und Wiederkehr der Hilfsenergie	23
5.1.11 Motoren und Gebläse	24
5.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	24
5.2.1 Allgemeine Anforderungen	24
5.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf	25
5.2.3 Profilplatte	26
5.2.4 Lufteinstelleinrichtung	26
5.2.5 Handbetätigte Regeleinrichtungen	26
5.2.6 Druckregler	26
5.2.7 Automatische Absperrventile	27
5.2.8 Gasfeuerungsautomaten	27
5.3 Zündeinrichtungen	28
5.3.1 Allgemeines	28
5.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner	28
5.3.3 Zündbrenner	28
5.4 Verbrennungsluft, Verteilungsluft, Vorspülung und Nachspülung	29
5.5 Flammenüberwachungssystem	30
5.6 Zünden der Startgasflamme	30
5.7 Bildung der Hauptflamme	32
5.7.1 Bildung mit einer Startgasflamme	32
5.7.2 Direktzündung der Hauptflamme	32
5.8 Hauptbrenner	33

5.9	Einrichtung zur Fernbedienung	33
5.10	Temperaturregler und Regelung der Lufttemperatur	33
5.10.1	Allgemeine Anforderungen	33
5.10.2	Regelung der Lufttemperatur	33
5.10.3	Sicherheitstemperaturbegrenzer	33
5.10.4	Messfühler	33
5.11	Gasdruckmessstutzen	33
5.12	Einrichtungen für die Inbetriebnahme und die Prüfung	34
5.13	Zusätzliche Anforderungen an Geräte zur Aufstellung im Freien	35
5.13.1	Allgemeines	35
5.13.2	Zuluftstutzen	35
5.13.3	Zugangsplatten und -türen	35
5.13.4	Abmessungen der Öffnungen	35
5.13.5	Befestigungsschrauben	35
6	Betriebsanforderungen	35
6.1	Dichtheit des Gasweges	35
6.2	Wärmebelastungen	35
6.2.1	Nennwärmebelastung	35
6.2.2	Startgas-Wärmebelastung	35
6.2.3	Wirksamkeit der Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss	36
6.2.4	Wirksamkeit des Druckreglers	36
6.2.5	Wirksamkeit der Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf	36
6.3	Grenztemperaturen	36
6.3.1	Temperaturen der Geräteteile, die bei üblichem Betrieb berührt werden müssen	36
6.3.2	Temperaturen der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite des Gerätes	36
6.3.3	Temperaturen von Bauteilen	37
6.3.4	Temperaturen der Gebläsemotorwicklungen	37
6.4	Zündung, Durchzünden, Flammenstabilität	37
6.4.1	Zündung und Durchzünden	37
6.4.2	Flammenstabilität	37
6.5	Verbrennung	37
6.5.1	Niedertemperaturwarmluftgeräte	37
6.5.2	Hochtemperaturwarmluftgeräte	38
6.5.3	Schwankungen der Hilfsenergie	38
6.6	Sicherheitstemperaturbegrenzer	38
6.7	Raumluftüberwachung	39
6.8	Witterungsbeständigkeit	39
7	Prüfverfahren	39
7.1	Allgemeines	39
7.1.1	Kennwerte von Prüfgasen: Normprüfgase und Grenzgase	39
7.1.2	Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase	39
7.1.3	Praktische Anwendung der Prüfgase	42
7.1.4	Prüfdrücke	44
7.1.5	Prüfverfahren	45
7.1.6	Prüfbedingungen	45
7.2	Gasfeuerungsautomaten (handbetätigte Einrichtungen)	46
7.3	Funktionssicherheit	46
7.3.1	Dichtheit des Gasweges	46
7.3.2	Wärmebelastungen	47
7.3.3	Grenztemperaturen	50
7.3.4	Zündung, Durchzünden, Flammenstabilität	52
7.3.5	Verbrennung	54
7.3.6	Sicherheitstemperaturbegrenzer	56
7.3.7	Raumluftüberwachungssystem	56
7.3.8	Wetterbeständigkeit	56
8	Kennzeichnung und Anleitungen	57
8.1	Allgemeines	57
8.2	Beschreibung	57

8.3	Typenschild	57
8.4	Zusätzliche Kennzeichnung	58
8.5	Kennzeichnung der Verpackung	58
8.6	Profil-Platte	59
8.7	Anleitungen	59
8.7.1	Allgemeines	59
8.7.2	Technische Anleitungen für Installation und Einstellung	59
8.7.3	Umstellanleitung	60
8.7.4	Serviceanleitungen	60
8.7.5	Gebrauchs- und Wartungsanleitungen	61
8.7.6	Darstellung	61
Anhang A (informativ) Nationale Situation		62
A.1	Allgemeines	62
A.2	In der Norm genannte und in den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien	62
A.3	Geräteanschlussdrücke entsprechend den in A.2 angegebenen Kategorien	65
A.4	Spezielle Kategorien die national oder örtlich vertrieben werden	66
A.4.1	Allgemeines	66
A.4.2	Definition der besonderen Kategorien	68
A.4.3	Einstellglieder für den Gasdurchfluss, für die Luftansaugung und Druckregelgeräte	71
A.4.4	Umstellung auf verschiedene Gase	71
A.5	Prüfgase zu den in A.4 genannten besonderen Kategorien	71
A.6	In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen	73
Anhang B (informativ) Beschreibung von für die Kennzeichnung verwendeten Symbolen		75
B.1	Bezeichnung der Bestimmungsländer	75
B.2	Kategorie	75
B.3	Zusätzliche Übergangsinformation	76
Anhang C (informativ) Leitfaden für die Beschränkungen der Anwendung von direkt befeuerten Wärmeluftherzeugern in Gebäuden		79
C.1	Einleitung	79
C.2	Allgemeine Grundsätze	79
C.3	Sichere Emissionsbereiche beim Betrieb	79
C.4	Einschätzung der Konzentrationen	79
C.5	Fallstudien	80
C.5.1	Allgemeines	80
C.5.2	Fallstudie 1	81
C.5.3	Fallstudie 2	81
Anhang D (normativ) Besondere nationale Bedingungen		84
D.1	Allgemeines	84
D.2	Belgien	84
D.3	Italien	84
Anhang E (informativ) Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind		85
E.1	Kategorien, die in dieser Norm aufgeführt sind und in den verschiedenen Ländern vertrieben werden	85
E.2	Geräteanschlussdrücke entsprechend den in E.1 genannten Kategorien	85
E.3	Besondere Kategorien, die in den verschiedenen Ländern vertrieben werden	85
E.4	Gase und Prüfdrücke entsprechend den besonderen Kategorien aus E.3	85
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EEC		86

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 525:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Häusliche und gewerbliche gasbefeuerte Warmlufterzeuger und Gas-Infrarot-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI (Großbritannien) gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument soll die EN 525:1997 ersetzen.

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

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Die Prüfgase, die Prüfdrücke und die Gerätekategorien, die in diesem Entwurf genannt sind, stimmen mit denen überein, die in EN 437:2003 genannt sind.

Andere Europäischen Normen über gasbefeuerte Warmlufterzeuger sind:

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 778, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Bereich mit gebläseunterstützten Gasbrennern und einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW*

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

EN 1196, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger für den häuslichen und den nicht-häuslichen Gebrauch — Zusätzliche Anforderungen an kondensierende Warmlufterzeuger*

EN 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*

EN 12669, *Direkt gasbefeuerte Heißluftgebläse für Gewächshäuser und als Zusatzheizung in nicht häuslichen Räumen*

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm spezifiziert die Anforderungen an und Prüfverfahren für die Sicherheit und Leistungsfähigkeit direkt gasbefeuerter Warmlufterzeuger für den nichthäuslichen Gebrauch mit erzwungener Konvektion und mit vollautomatischen Regeleinrichtungen (nachfolgend kurz "Geräte" genannt).

Diese Europäische Norm gilt für Geräte der Bauarten A₂ und A₃, deren Wärmebelastung 300 kW (bezogen auf den Heizwert) nicht übersteigt, ausgerüstet mit eingebauten Brennern und die hauptsächlich für den Gebrauch in aus nur einer Einheit bestehenden Wohnungen bestimmt sind. Sie gilt auch für Geräte, die für eine Aufstellung im Freien vorgesehen sind. Die Abgabe der Warmluft kann bei drinnen aufgestellten Geräten direkt in den zu beheizenden Raum durch Leitungen erfolgen.

Diese Norm gilt nicht für:

- a) Geräte für Wohnungen;
- b) tragbare oder transportable Geräte mit erzwungener Konvektion;
- c) Geräte mit Gasbrennern mit Gebläse;
- d) Geräte mit Gas-Luft-Verbundregelungen;
- e) Geräte mit einem Hauptbrenner mit mehreren Bereichen unter einer gemeinsamen Brennerregelung, wovon einer oder mehrere Bereiche verlöschen dürfen, während ein anderer Bereich in Betrieb bleibt.

Diese Norm ist nur anwendbar für Geräte, die für eine Typprüfung vorgesehen sind.

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

2 Normative Verweisungen

Die folgenden aufgeführten Dokumente sind für die Anwendung dieser Europäischen Norm unverzichtbar. Bei datierten Verweisungen gilt nur die genannte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 88:1991, *Druckregler für Gasgeräte für Eingangsdrücke bis zu 200 mbar*

EN 126:2004, *Mehrfachstellgeräte für Gasverbrauchseinrichtungen*

EN 161:2002, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 257:1992, *Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte*

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

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

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

prEN 60335-2-102, *Elektrische Ausrüstung von nicht elektrischen Heizgeräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke*

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

EN 60730-1:2001, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60730-2-1:1997, *Automatische elektrische Regeleinrichtungen für den Haushalt und ähnliche Zwecke — Teil 2: Spezifische Anforderungen an elektrische Regeleinrichtungen für Haushaltsgeräte*

EN 60730-2-9:2002, *Automatische elektrische Regeleinrichtungen für den Haushalt und ähnliche Zwecke — Teil 2: Spezifische Anforderungen an temperaturabhängige elektrische Regeleinrichtungen*

EN 61058-1:2002, *Geräteschalter — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 61558-6:1998, *Sicherheit von Transformatoren, Stromversorgungseinheiten und Ähnlichem. Besondere Anforderungen an isolierende Sicherheitstransformatoren für die allgemeine Verwendung*

EN ISO 3166-1:1998, *Codes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen*

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

EN ISO 10226-1:2004, *Rohrgewinde, mit denen druckdichte Rohrverbindungen an den Rohrgewinden hergestellt werden. Bezeichnung, Maße und Toleranzen*

EN ISO 10226-2:2005, *Rohrgewinde, mit denen druckdichte Rohrverbindungen an den Rohrgewinden hergestellt werden. Bezeichnung, Maße und Toleranzen*

ISO 6976:1995, *Natural gas — Calculation of the calorific value, the density and the relative density*

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

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Das Gerät und seine Bestandteile

3.1.1

Warmlüfterzeuger für den nicht häuslichen Gebrauch

Gerät zur Beheizung und gegebenenfalls Belüftung eines Gebäudes, mit Ausnahme von aus nur einer Einheit bestehenden Wohnungen

3.1.2

Warmlüfterzeuger mit erzwungener Konvektion

Gerät zur Beheizung eines Raumes von einer zentralen Position aus durch die Verteilung der Heizluft mittels einer Luft bewegenden Einrichtung, und zwar entweder mittels Leitungen oder direkt in den zu beheizenden Raum

3.1.3

direkt befeuerter Warmlüfterzeuger mit erzwungener Konvektion

Warmlüfterzeuger mit erzwungener Konvektion zur Beheizung eines Raumes von einer zentralen Position aus durch die Verteilung einer Mischung aus Abgasen und der Heizluft in den zu beheizenden Raum

3.1.4**direkt befeuerter Hochtemperatur-Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion**

direkt befeuerter Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion vorgesehen für einen Betrieb mit einer Temperaturerhöhung durch das Gerät auf 60 K oder weniger

3.1.5**direkt befeuerter Niedertemperatur-Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion**

direkt befeuerter Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion vorgesehen für einen Betrieb mit einer höchsten Temperaturerhöhung durch das Gerät auf 60 K oder weniger

3.1.6**Warmlufterzeuger mit der Möglichkeit einer Luft-Rezirkulation hinter dem Gebläse**

Gerät, in dem ein Teil der erhitzten Luft zum Gerät zurückgeführt werden kann an eine Stelle hinter dem Brenner, um dann wieder verteilt zu werden

3.1.7**Gerät mit der Möglichkeit der Rezirkulation der Luft vor dem Brenner**

Gerät, in dem ein Teil der erhitzten Luft zum Gerät zurückgeführt werden kann an eine Stelle vor dem Brenner, um dann wieder verteilt zu werden

3.1.8**Luftlenklamellen**

feste oder einstellbare Lamellen, um die Luftgeschwindigkeit über den Brenner einzustellen

3.1.9**Gasanschlussverbindung**

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

3.1.10**Verbrennungskammer**

der Teil des Gerätes, in dem das hauptsächliche Verbrennungsverfahren stattfindet

3.1.11**mechanische Dichtung**

Einrichtung, die zur Sicherstellung der Dichtheit eines Zusammenbaus aus mehreren (meistens metallenen) Teilen dient, und zwar Metall-auf-Metall-Dichtungen, konische Metalldichtungen, Runddichtungen ("O"- Ringe), Flachdichtungen, ohne die Verwendung von Flüssigkeiten, Pasten, Bändern usw.

3.1.12**Gasweg**

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

3.1.13**Vordrossel**

Einrichtung mit einer Öffnung, die so im Gasweg angeordnet ist, dass ein Druckabfall entsteht, der den Gasdruck am Brenner bei einem bestimmten Anschlussdruck und Durchfluss auf einen vorgegebenen Wert reduziert

3.1.14**Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss**

Bauteil, mit dem Befugte den Gasdurchfluss des Brenners gemäß den Versorgungsbedingungen auf einen vorgegebenen Wert einstellen können

ANMERKUNG 1 Die Einstellung kann stufenlos (durch eine regelbare Schraube) oder in einzelnen Schritten (durch Auswechseln von Vordrosseln) erfolgen.

ANMERKUNG 2 Die Einstellschraube eines einstellbaren Druckreglers gilt als Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss.

ANMERKUNG 3 Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als "Voreinstellen des Gasdurchflusses" bezeichnet

ANMERKUNG 4 Eine vom Hersteller versiegelte Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss wird als nicht vorhanden betrachtet.

3.1.15

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"

3.1.16

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"

ANMERKUNG 1 Eine vom Herstellerwerk versiegelte Voreinstelleinrichtung wird als nicht vorhanden betrachtet.

ANMERKUNG 2 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 Anschlussdrucks nicht arbeitet.

3.1.17

Außerbetriebnahme einer Einstell- oder Regeleinrichtung

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

3.1.18

Düse

Bauteil, der einem Brenner Gas zuführt

3.1.19

Hauptbrenner

Brenner, der zur Sicherstellung der Heizfunktion des Geräts dient und allgemein als Brenner bezeichnet wird

3.1.20

Zünderinrichtung

alle Einrichtungen (Flamme, elektrische Zünderinrichtung oder eine andere Einrichtung), die zum Zünden des Gases am Zündbrenner oder am Hauptbrenner eingesetzt werden

ANMERKUNG Diese Einrichtung kann intermittierend oder kontinuierlich betrieben werden.

3.1.21

Zündbrenner

Brenner, dessen Flamme zum Zünden eines anderen Brenners dient

3.1.22

Luftstelleinrichtung

Einrichtung, die es ermöglicht, die Luft entsprechend den Versorgungsbedingungen auf den gewünschten Wert einzustellen

Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als "LuftEinstellung" bezeichnet.

3.1.23

Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Bauteil des Gerätes für die Benutzung durch den Installateur, das zur Einstellung der Wärmebelastung des

Gerätes innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Bereichs auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Anlage dient

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

3.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.2.1

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

3.2.2

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

3.2.3

Steuergerät

Einrichtung, die auf Signale von Regel- und Sicherheitseinrichtungen reagiert, Steuerbefehle erteilt, das Anlaufprogramm regelt und den Brennerbetrieb überwacht

3.2.4

Programm

Folge der Steuerungsvorgänge, die im Steuergerät vorgegeben sind und das Einschalten, Überwachen und Ausschalten des Brenners beinhalten

3.2.5

Flammenwächter

Einrichtung, die das Vorhandensein einer Flamme feststellt und meldet

Er kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais zur Signalübertragung bestehen. Diese Teile können mit Ausnahme des eventuell vorhandenen Flammenfühlers in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein, um zusammen mit dem Steuergerät zu arbeiten.

3.2.6

Flammensignal

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

3.2.7

Vortäuschung einer Flamme

Zustand, der eintritt, wenn der Flammenwächter das Vorhandensein einer Flamme meldet, obwohl tatsächlich keine Flamme vorhanden ist

3.2.8

Druckregler

Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, und zwar unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes und/oder des Gasdurchflusses

3.2.9

einstellbarer Druckregler

Druckregler, der mit einer Einrichtung zur Einstellung des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist

3.2.10

Mengenregler

Einrichtung, die den Gasdurchfluss innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, und zwar unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes

3.2.11

automatisches Absperrventil

Einrichtung, die den Gasdurchfluss auf ein Signal des Regel- und/oder Sicherheitskreises hin automatisch öffnet, absperrt oder verändert

3.2.12

Temperaturregler

Einrichtung, die den Betrieb des Gerätes regelt (durch auf-zu oder groß-klein oder modulierende Regelung) und innerhalb einer gewissen Bandbreite automatisch die Einhaltung einer vorgegebenen Temperatur ermöglicht

3.2.13

Sicherheitstemperaturbegrenzer

Einrichtung, die die Gaszufuhr absperrt und verriegelt, bevor das Gerät beschädigt und/oder die Sicherheit beeinträchtigt wird, und die ein Eingreifen von Hand erforderlich macht, um die Gaszufuhr wiederherzustellen

Diese Einrichtung ist vom Gerätehersteller voreingestellt und versiegelt.

3.2.14

Temperaturfühler

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

3.2.15

stufenlose Regelung

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

3.2.16

Groß/Klein-Regelung

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

3.2.17

Entlüftungsventil

üblicherweise offenes Automatikventil, das zwischen zwei automatischen Absperrventilen angeordnet ist und alle kleinen Gasundichtheiten ableiten soll

3.2.18

Raumluftüberwachungseinrichtung

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

3.2.19

Einrichtung zum Anzeigen der Geschlossenstellung

Einrichtung an einem automatischen Absperrventil, die anzeigt, wenn das Schließteil sich in der Geschlossenstellung befindet

3.2.20

Prüfung der Einrichtung zum Anzeigen der Geschlossenstellung

Schalter an einem automatischen Absperrventil mit mechanischem Durchhub, der anzeigt, wenn sich das Schließteil in der Geschlossenstellung befindet

3.2.21**Ventilüberprüfungssystem**

System zur Überprüfung der wirklichen Geschlossenstellung der automatischen Absperrventile

3.3 Betrieb des Gerätes**3.3.1****Volumenstrom** V

Gasvolumen, das vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird, geteilt durch die Zeit

ANMERKUNG Der Volumenstrom wird ausgedrückt in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h), Liter pro Minute (l/min), Kubikdezimeter pro Stunde (dm^3/h) oder Kubikdezimeter pro Sekunde (dm^3/s) [EN437:2003].

3.3.2**Massenstrom** M

Gasmasse, die vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird, geteilt durch die Zeit

ANMERKUNG Der Massenstrom wird ausgedrückt in Kilogramm pro Stunde (kg/h) oder Gramm pro Stunde (g/h) [EN437:2003].

3.3.3**Wärmebelastung** Q

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

ANMERKUNG Die Wärmebelastung wird ausgedrückt in Kilowatt (kW) [EN437:2003].

3.3.4**Nennwärmebelastung** Q_n

die vom Hersteller angegebene Wärmebelastung (kW)

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 Brenneraustrittsöffnung oder der baulich vorgesehenen Flammenhaltezone gekennzeichnet ist

Das Abheben der Flamme kann zum Ausblasen der Flamme, d. h. zum Erlöschen des Gas/Luft-Gemisches, führen.

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 das 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

erste Sicherheitszeit¹⁾

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 Nicht-Vorhandensein einer Flamme meldet

3.3.12

zweite Sicherheitszeit

wenn eine erste Sicherheitszeit nur entweder für einen Zündbrenner oder eine Startgasflamme gilt, die 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 Nicht-Vorhandensein einer Flamme meldet

3.3.13

Startgas

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

3.3.14

Startgasdurchfluss

ein begrenzter Gasdurchfluss zu einem separaten Zündbrenner oder zum Hauptbrenner während der ersten Sicherheitszeit

3.3.15

Startgasflamme

Flamme, die sich bei Startgasdurchfluss entweder am Hauptbrenner oder an einem separaten Zündbrenner bildet

3.3.16

Startgasflammeprüfdauer

Intervall zwischen der ersten Sicherheitszeit und dem Anfang der zweiten Sicherheitszeit, das verwendet wird, um zu überprüfen, dass die Startgasflamme stabil brennt

3.3.17

Betriebszustand des Systems

Zustand des Systems, bei dem der Brenner in üblichem Betrieb ist und vom Steuergerät und Flammenwächter überwacht wird

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

3.3.18**Regelabschaltung**

Vorgang, bei dem unverzüglich die Stromzufuhr zu dem (den) Gasabsperrenteil(en) abgesperrt wird, z. B. infolge des Wirksamwerdens einer Regelfunktion

3.3.19**Sicherheitsabschaltung**

Prozess, der unmittelbar nach dem Ansprechen eines Sicherheitsbegrenzers oder eines Fühlers für einen Fehler im Brennerregelungssystem eintritt und der den Brenner außer Betrieb nimmt durch sofortiges Abschalten der Energie zum Absperrventil und zu den Zündeinrichtungen

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 nach Entriegelung von Hand oder durch Unterbrechung und Wiederkehr der Netzspannung möglich ist

3.3.21**Wiederzündung**

Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall 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 keine Flamme 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 keine Flamme vorhanden ist oder die Ursache der versehentlichen Unterbrechung nicht behoben wurde, mit der auflösbaren oder gesperrten Verriegelung

3.3.23**Schließzeit**

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

3.3.24**Luftloser Zustand**

Zustand der Luftmangelsicherung, bei dem diese Einrichtung auf einwandfreien Betrieb bei Null-Luftdurchfluss geprüft wird

3.3.25**Erwiesener Luftdurchfluss**

kleinster Luftdurchfluss, bei dem die Luftmangelsicherung das Vorhandensein eines Luftdurchflusses anzeigt

3.3.26**Sicherheitsanlaufprüfung**

Prüfung durch einen Sicherheitskreis beim Anlauf, was zu einer Sicherheitsabschaltung oder einer auflösbaren Verriegelung führt, wenn ein Fehler vorhanden ist

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
[EN437:2003]

3.4.2

Normprüfgase

Prüfgase, mit denen Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden
[EN 437:2003]

3.4.3

Grenzgase

Prüfgase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase, für die die Geräte ausgelegt sind
[EN 437:2003]

3.4.4

Gasdruck

Statischer Druck gegenüber dem atmosphärischen Druck, senkrecht zur Strömungsrichtung des Gases gemessen

ANMERKUNG Gasdrücke werden 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

ANMERKUNG Prüfdrücke werden in Millibar (mbar) angegeben. $1\text{ mbar} = 10^2\text{ Pa}$ [EN 437:2003].

3.4.6

Nenndruck

p_n

Druck, bei dem die Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Normprüfgas betrieben werden
[EN437:2003]

3.4.7

Grenzdrücke

Höchster Grenzdruck p_{\max} , **Mindestgrenzdruck** p_{\min}

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

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:

a) der höhere Druck nur dem Gas mit niedrigem Wobbeindex entspricht; und

b) der niedrigere Druck dem Gas mit hohem Wobbeindex entspricht

[EN 437:2003]

3.4.9

relative Dichte

d

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

3.4.10

Wärmewert

Wärmemenge, die bei der Verbrennung einer Volumen- oder Masseinheit von Gas bei konstantem Druck von 1013,25mbar erzeugt wird, wobei die Bestandteile des Brenngas-Gemisches unter den Bezugsbedingungen eingesetzt werden und die Verbrennungsprodukte auf dieselben Bedingungen gebracht werden

Man unterscheidet zwischen:

- a) dem Brennwert H_s , bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als kondensiert angenommen wird;
- b) dem Heizwert H_i , bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als in dampfförmigem Zustand verbleibend angenommen wird.

ANMERKUNG Der Wärmewert eines Gases wird ausgedrückt entweder in Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m^3) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder in Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases [EN 437:2003].

3.4.11

Wobbeindex

oberer Wobbeindex W_s ; unterer Wobbeindex W_i

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.

ANMERKUNG Der Wobbeindex wird ausgedrückt entweder in Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m^3) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder in Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases [EN 437:2003].

3.5 Betriebs- und Messbedingungen

3.5.1

Bezugsbedingungen

- a) für Wärmewerte: Temperatur: 15 °C;
- b) für Gas- und Luftvolumen: trocken das auf eine Temperatur von 15 °C und einen Absolutdruck von 1013,25 mbar gebracht wird.

3.5.2

Kaltzustand

Zustand des Gerätes, der für bestimmte Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man das Gerät vor dem Anzünden bei Raumtemperatur den Beharrungszustand erreichen lässt

3.5.3

Warmzustand

Zustand des Gerätes, der für bestimmte Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man bei der vom Hersteller angegebenen Nennwärmebelastung durch Erwärmen den Beharrungszustand herstellt, wobei etwaige Temperaturregler völlig geöffnet bleiben

3.5.4

Äquivalentwiderstand

der Strömungswiderstand in Millibar, gemessen am Abgasstutzen des Geräts, als Äquivalent des wirklichen Zuges

3.6 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung

3.6.1

direktes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zertifiziert und das vom Hersteller als das beabsichtigte Bestimmungsland angegeben ist. Zu dem Zeitpunkt, zu dem das Gerät auf den Markt gebracht und/oder in Betrieb genommen wird, muss das Gerät ohne Einstellung oder Modifikation mit einem der in dem betreffenden Land verteilten Gase und bei dem entsprechenden Anschlussdruck betrieben werden können

Der Hersteller kann mehr als ein Land als Bestimmungsland angeben, wenn das Gerät bei der derzeitigen Einstellung in all diesen Ländern verwendet werden kann.

3.6.2

indirektes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zwar zertifiziert, jedoch bei der derzeitigen Einstellung nicht geeignet ist. Die nachträgliche Modifikation oder Einstellung ist erforderlich, um es sicher und einwandfrei in diesem Land verwenden zu können

4 Einteilung

4.1 Einteilung der Gase

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

Tabelle 1 — Einteilung der Gase

Gasfamilie	Gasgruppe	Oberer Wobbeindex (MJ/m ³) bei 15 °C und 1013,25 mbar	
		Minimum	Maximum
Erste	a	22,4	24,8
Zweite	H	39,1	54,7
	L	45,7	54,7
	E	39,1	44,8
Dritte	E	40,9	54,7
	B/P	72,9	87,3
	P	72,9	87,3
	B	72,9	76,8
		81,8	87,3

4.2 Einteilung der Geräte

Geräte können eingeteilt werden nach:

- a) Gasen, die verwendet werden können (Kategorien);
- b) nach der Art der Abgasabführung.

4.2.1 Einteilung nach Gasen, die verwendet werden können (Kategorien)

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

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

Kategorie I_{1a}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe a der ersten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind. (Diese Kategorie wird nicht verwendet.)

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

Kategorie I_{2H}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe H der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

Kategorie I_{2L}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe L der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

Kategorie I_{2E}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

Kategorie I_{2E+}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie 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.

4.2.1.1.1 Geräte, die nur für die dritte Gasfamilie geeignet sind

Kategorie I_{3BP}: Geräte, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

Kategorie I₃₊: 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 Gerätarten ist jedoch eine Einstellung der Primärluft zur Umstellung von Butan auf Propan und umgekehrt zugelassen.

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

4.2.1.2 Kategorie II

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2.1.3 Kategorie III

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

Diese Kategorie findet keine allgemeine Verwendung.

Die in einigen Ländern zugelassenen Geräte der Kategorie III sind in A.3 angegeben.

4.2.2 Einteilung nach der Art der Abgasabführung

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

Diese Norm gilt für Geräte der Bauart A:

- a) Bauart A: Gerät, nicht vorgesehen für den Anschluss an einen Schornstein oder eine Anlage zur Abführung der Abgase nach außerhalb des Aufstellungsraumes;
- b) Bauart A₁: Gerät der Bauart A, ohne Gebläse;
- c) Bauart A₂: Gerät der Bauart A mit einem Gebläse hinter der Brennkammer;
- d) Bauart A₃: Gerät der Bauart A mit einem Gebläse vor der Brennkammer;

5 Bau- und Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 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 verschiedene Gasverteilungsdrücke werden im Folgenden für jede Kategorie angeführt.

Es wird empfohlen, dass diese Maßnahmen möglich sein sollten, ohne das Gerät von seinen Anschlüssen abnehmen zu müssen.

5.1.1.1 Kategorie I

- a) **Kategorien I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}**: keine Änderung am Gerät;
- b) **Kategorie I_{3B/P}**: keine Änderung am Gerät;
- c) **Kategorie I₃₊**: Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch ausschließlich zur Umstellung von einem Druckpaar auf ein anderes, z. B. von 28-30 mbar/37mbar auf 50mbar/67mbar oder umgekehrt. Zusätzlich ist es erlaubt, die Primärluft anzupassen, um von Butan auf Propan oder umgekehrt zu wechseln.
- d) **Kategorie I_{3p}**: keine Änderung wegen Umstellung auf ein anderes Gas. Bei Anpassung an einen anderen Gasanschlussdruck Düsen auswechseln und Gasdurchfluss nachstellen.

5.1.1.2 Kategorie II

5.1.1.2.1 Geräte kategorien, die für die Verwendung von Gasen der ersten und zweiten Familie geeignet sind

- a) Einstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Druckreglern;
- b) Einstellen des Gasdurchflusses der Zündbrenner, entweder mittels einer Einstelleinrichtung oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und, falls erforderlich, durch Auswechseln ganzer Zündbrenner oder einiger ihrer Teile;
- c) falls erforderlich Auswechseln des automatischen Absperrventils;
- d) Außerbetriebnahme von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss unter den in 5.2.2 angegebenen Bedingungen.

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

5.1.1.2.2 Geräte kategorien, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Familie geeignet sind

- a) Einstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Druckreglern;
- b) Einstellen des Gasdurchflusses der Zündbrenner, entweder mittels einer Einstelleinrichtung oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und, falls erforderlich, durch Auswechseln ganzer Zündbrenner oder einiger ihrer Teile;

- c) falls erforderlich Auswechseln des automatischen Absperrventils;
- d) Außerbetriebnahme des Druckreglers unter den in 5.2.6 angegebenen Bedingungen;
- e) Außerbetriebnahme von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss unter den in 5.2.2 angegebenen Bedingungen.

Das Einstellen oder das Auswechseln von Bauteilen ist nur zulässig:

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

5.1.1.3 Kategorie III

Die in den jeweiligen Ländern zugelassenen Geräte der Kategorie III sind in A.3.3 und A.3.4 angeführt.

5.1.2 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.

Wenn das Gerät entsprechend den Anleitungen des Herstellers installiert wurde, müssen alle Bauteile den mechanischen, chemischen und thermischen Einwirkungen, die während des Betriebs unter üblichen Betriebsbedingungen auftreten können, widerstehen können.

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

Asbest oder asbesthaltige Werkstoffe sind nicht zulässig.

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

5.1.3 Zugänglichkeit für Wartung und Gebrauch

Teile, die konstruktionsgemäß für Wartungs- oder Reinigungszwecke herausgenommen werden können, müssen leicht zugänglich sein sowie einfach richtig und nur schwer falsch zu montieren sein. Es muss unmöglich sein, Teile falsch zu montieren, bei denen falsches Montieren einen gefährlichen Zustand herbeiführen oder zu Schäden am Gerät und dessen Regeleinrichtungen führen kann.

Die Teile, die mit Abgasen in Berührung kommen, müssen ohne Spezialwerkzeuge zu reinigen sein, es sei denn, diese werden als notwendige Zubehörteile mit dem Gerät mitgeliefert.

Alle Griffe, Tasten usw., die für den üblichen Gebrauch des Gerätes erforderlich sind, müssen zugänglich sein, ohne dass Teile des Gehäuses entfernt zu werden brauchen. Das Öffnen einer Tür zu diesem Zweck ist zulässig.

Strukturelle Teile, die bei Gebrauch und Wartung zugänglich sind, dürfen keine scharfen Kanten und Ecken aufweisen, die bei Gebrauch oder Wartung Schäden oder Verletzungen verursachen könnten.

Wand-, Decken- oder Bodenteile, die für Wartungszwecke üblicherweise entfernt werden, sind mit einer Arretierung zu versehen, wenn das Gerät mehr als 1,8 m über dem Boden, gemessen von der Unterseite des Gerätes, aufgestellt werden soll. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn entsprechend geeignete Scharniere angebracht sind.

5.1.4 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 nichtbrennbar, sicher angebracht und vor mechanischer Beschädigung, Kondensat und Ungeziefer geschützt sein.

5.1.5 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.

Wenn das Gerät einen Gewindeanschluss hat, muss das Gewinde den Anforderungen von EN ISO 228-1:2003, EN ISO 10226-1:2004 oder EN ISO 10226-2:2005 entsprechen. Bei Gewinden nach EN ISO 228-1:2003 muss das Ende des Gerätegasanschlusses 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 einzelnen Ländern geltenden Gasanschlussverbindungen sind in A.5 angeführt.

5.1.6 Dichtheit des Gasweges

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zum Zusammenbau von Bauteilen dienen, dürfen nicht in Gas führende Räume münden. Die Wanddicke zwischen Bohrungen und Gas führenden Räumen muss mindestens 1 mm betragen. Dies gilt nicht für Öffnungen, die zu Messzwecken verwendet werden.

Die Dichtheit aller Gas führenden Teile mit ihren Verbindungen, die aller Wahrscheinlichkeit nach für die übliche Wartung vor Ort ausgebaut werden müssen, ist nur mittels mechanischer Dichtungen sicherzustellen (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 Dichtungsmaterialien müssen unter den üblichen Betriebsbedingungen des Gerätes wirksam bleiben.

5.1.7 Zufuhr und Verteilung von Luft für Raumheizung

5.1.7.1 Zuluftstutzen

Wenn der Zuluftstutzen über Leitungen mit dem Heizgerät verbunden werden soll, sind für den Zuluftstutzen des Gerätes Flansch- oder Muffenverbindungen zu verwenden.

ANMERKUNG Der Hersteller muss die geeigneten Übergangsstücke liefern, um diese Anforderung zu erfüllen.

5.1.7.2 Abluftstutzen

Lufterhitzer mit Abluftleitungen müssen mit Rücksicht auf ihre Abluftleitungen richtig angeordnet werden können.

Wenn ein leitungsloses Heizgerät mit vom Hersteller mitzuliefernden Richtjalousien ausgerüstet ist, muss das Gerät einstellbar sein zwischen horizontaler Ausblaseeinrichtung und einem Winkel der Ausblaseeinrichtung von wenigstens 45° nach unten gegenüber der Horizontalen. Wenn die Jalousien so weit wie möglich (in der

vom Hersteller angegebenen und gekennzeichneten Position) geschlossen sind, muss das Gerät weiterhin zufrieden stellend arbeiten, das heißt, dass der Sicherheitstemperaturbegrenzer nicht ansprechen darf.

Die Abluftstutzen von Heizgeräten mit Rohren sind mit Flansch- oder Muffenverbindungen auszurüsten, um die Verbindung mit Rohren oder flexiblen Anschlussstücken zu erleichtern.

ANMERKUNG Falls notwendig, kann der Hersteller ein geeignetes Zwischenstück mitliefern, um diese Anforderung zu erfüllen.

5.1.8 Prüfung des Betriebszustandes

Der Installateur muss in der Lage sein, die Zündung und den einwandfreien Betrieb des (der) Brenner(s) sowie die Länge der Flamme(n) des Zündbrenners, falls vorhanden, visuell zu beobachten. Zu diesem Zweck darf eine kleine Tür geöffnet oder eine Ummantelung entfernt werden, vorausgesetzt, dass der Betrieb des Brenners nicht gestört wird.

Erfolgt die Beobachtung durch ein Sichtloch, dann muss es, wenn es sich in einem Bereich 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 kleinen Tür oder durch Abnehmen einer Abdeckplatte, ob das Gerät in Betrieb ist, und zwar entweder durch Beobachtung der Flamme oder durch andere indirekte Mittel.

5.1.9 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Gerätes muss die jeweiligen Anforderungen von prEN 60335-2-102, EN 60730-1:2001 und EN 61058-1:1992 erfüllen.

Isolierende Sicherheitstransformatoren und Schaltelemente in Schaltern müssen die Anforderungen von EN 61558-6:1998 erfüllen.

Wenn das Gerät mit elektronischen Bauteilen oder Systemen ausgerüstet ist, die die Funktionssicherheit sicherstellen, müssen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit die in EN 298:2003 festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Wenn der Hersteller auf dem Typenschild den elektrischen Schutz des Gerätes angibt, muss diese Information mit EN 60529:1992 übereinstimmen und Folgendes umfassen:

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

5.1.10 Funktionssicherheit bei Schwankungen, Unterbrechung und Wiederkehr der Hilfsenergie

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

- a) den fortgesetzten sicheren Betrieb; oder

- b) eine Sicherheitsabschaltung; oder
- c) eine gesperrte oder auflösbare Verriegelung.

Eine Unterbrechung und nachfolgende Wiederkehr der Stromversorgung des Gerätes dürfen gesperrte oder auflösbare Verriegelungen nicht überlagern.

ANMERKUNG Anforderungen und Prüfmethode hinsichtlich des fortgesetzten und sicheren Betriebs des Gerätes im Falle von normalen und anormalen Schwankungen der Hilfsenergie sind in 6.5.3 und 7.3.5.3 angegeben.

5.1.11 Motoren und Gebläse

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 Drehrichtung von Gebläsen ist deutlich anzuzeigen.

Motoren und Gebläse einschließlich etwaiger Antriebsriemen müssen durch geeignete Schutzeinrichtungen, Schutzschirme oder Schutzsiebe von angemessener Größe, Stärke und Haltbarkeit so geschützt werden, dass sie nicht versehentlich berührt werden können (siehe auch EN 60529-1:1991, Code IP 20). Die Entfernung solcher Schutzeinrichtungen, Schutzschirme oder Schutzsiebe darf nur mit handelsüblichem Werkzeug möglich sein.

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

Es müssen Mittel vorgesehen sein, die verhindern, dass große Gegenstände in das Gebläse gelangen können, die das Risiko einer Blockierung und zufälliger Verletzung von Personen herbeiführen. Diese Anforderung scheint erfüllt zu sein, wenn nach EN 60335-1:1988 die Einführung eines Normfingers verhindert wird.

5.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.1 Allgemeine Anforderungen

Alle in 5.2.2.1, 5.2.2.2 und 5.2.2.3 genannten 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.

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

Wenn Gas führende Verbindungen in einem separaten Raum des Geräts eingeschlossen sind, muss der Raum oben und unten mit angemessenen Lüftungsöffnungen von gleicher Größe versehen sein.

Die Lüftungsöffnungen müssen eine gesamte Öffnungsfläche gleich oder größer als 2 % der größten Fläche des Raumes haben.

Die Lüftungsöffnungen sind so anzuordnen, dass sie nicht durch Fremdkörper, Vögel usw. verstopft werden können.

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

5.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

5.2.2.1 Allgemeines

Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf müssen konstruktionsgemäß gegen versehentliche Fehleinstellungen durch den Installateur oder Benutzer nach der Installation und Inbetriebnahme geschützt sein. Es muss möglich sein, sie nach der Einstellung (z. B. mit Farbe) zu versiegeln. Das verwendete Siegelmaterial muss gegen die Hitze, der es bei üblichen Betriebsbedingungen des Gerätes ausgesetzt ist, beständig sein.

Die Einstellschrauben der Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und der Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf sind so anzuordnen, dass sie nicht in die Gaswege fallen können.

Die Dichtheit der Gas führenden Teile darf durch die Anwesenheit von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf nicht beeinträchtigt werden.

5.2.2.2 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_{E+3+} und II_{2E+3P} dürfen nicht mit Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss ausgerüstet werden. Druckgeregelte Geräte all dieser Kategorien, mit Ausnahme von Kategorie II_{E+3+}, dürfen jedoch mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss versehen sein, das aus einer regelbaren Schraube am Gasregler besteht.

Geräte der Kategorie II_{1a2H} für Gase der ersten Familie müssen eine Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss haben.

Bei Geräten in den Kategorien II_{2H3} und II_{E+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 dritten Familie betrieben werden. Das gilt auch für Geräte der Kategorie II_{1a2H}, wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie versorgt werden. Bei Geräten der Kategorie II_{2E+3P}, die mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgestattet sind, muss es möglich sein, diese Einrichtungen ganz oder teilweise (siehe 5.2.6) außer Betrieb zu setzen, wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie betrieben werden.

Die Voreinstelleinrichtungen dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeugs einstellbar sein und müssen in Betriebsstellung festgestellt werden können.

Die Anleitungen für die Umstellung auf verschiedene Gase müssen herausstellen, dass alle Versiegelungseinrichtungen nach der Umstellung wieder in den alten Zustand gebracht werden müssen.

5.2.2.3 Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

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

Bei Geräten der Kategorie II_{1a2H} können die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss und die Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ein und dieselbe Einrichtung sein. Wenn die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss jedoch für den Betrieb des Gerätes mit einem Gas der zweiten Familie 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.

5.2.3 Profilplatte

Wenn eine Profilplatte vorhanden ist, muss die nach 5.4 geforderte Luftmangelsicherung eine Sicherheitsabschaltung herbeiführen, wenn der Luftstrom über den Brenner, wie vom Hersteller angegeben, nicht erreicht wird.

Wenn eine einstellbare Profilplatte verwendet wird, muss sie in ihrer Einstellung verriegelt werden können, um eine versehentliche Bewegung zu verhindern.

5.2.4 Lufteinstelleinrichtung

Eventuell vorhandene Einstelleinrichtungen für die Primärluft müssen vom Hersteller voreingestellt und versiegelt werden, um unbefugtes Eingreifen zu verhindern.

5.2.5 Handbetätigte Regeleinrichtungen

5.2.5.1 Anwendung

Handbetätigte Ventile, Drucktasten oder elektrische Schalter, die für den üblichen Betrieb und die Inbetriebnahme des Gerätes unerlässlich sind, sind entweder mit dem Gerät mitzuliefern oder, wenn sie kein integrierendes Bestandteil des Gerätes sind, in den Installationsanweisungen des Herstellers anzugeben.

5.2.5.2 Handbetätigte Absperrventile

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

Separate 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.

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 Anschlussdruck, 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.

5.2.6 Druckregler

Druckregler müssen den Anforderungen von EN 88:1991 entsprechen.

Bei Geräten, die Gase der ersten oder zweiten Familie verbrennen, muss die Gaszufuhr zum Brenner und zu jedem Zündbrenner mit einem eingebauten Druckregler vor dem automatischen Absperrventil ausgerüstet sein, wenn er sich nicht in einem Mehrfachstellglied befindet.

Geräte für Gase der dritten Familie brauchen nicht mit einem Druckregler ausgerüstet sein.

Geräte der Kategorien I_{2E} und I_{2E+3+} können 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_{2E+3+} und II_{2E+3P} muss es möglich sein, den Druckregler ganz oder teilweise außer Betrieb zu nehmen, wenn sie so mit Gasen der zweiten Familie betrieben werden, dass dieser im Bereich der beiden Normaldrücke des Druckpaares der zweiten Familie, d. h. 20-25 mbar, nicht wirksam ist.

Die Konstruktion und die 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.

5.2.7 Automatische Absperrventile

5.2.7.1 Allgemeine Anforderungen

Automatische Absperrventile müssen die Anforderungen von EN 161:2002 erfüllen.

Mehrfachstellgeräte müssen die Anforderungen von EN 126:2004 erfüllen.

5.2.7.2 Anwendung

Bei allen Geräten muss die gesamte Gaszufuhr durch zwei automatische Absperrventile überwacht werden, die in Reihe an die Gasversorgung angeschlossen sind und von denen zumindest eines der Klasse A und das andere zumindest der Klasse B entspricht.

Wenn der Hauptbrenner mittels einer Startgasflamme gezündet wird, muss die Startgaszufuhr entweder:

- a) von einem nachgelagerten automatischen Absperrventil für das Hauptgas mit Startgasdurchflussregelung überwacht werden. Dieses Absperrventil muss mit einer Vorrichtung ausgerüstet sein, mit der der Startgasdurchfluss so eingestellt werden kann, dass die während der Startgas-Zündperiode verfügbare Energie die in 5.6 angegebenen Werte nicht überschreiten kann; oder
- b) von mindestens einem automatischen Absperrventil der Klasse A überwacht werden.

Wenn in das automatische Absperrventil für das Hauptgas eine Startgasdurchflussregelung eingebaut ist, darf es nicht möglich sein, den Startgasdurchfluss auf mehr als 50 % des Durchflusses bei vollständiger Öffnung bei demselben Differenzdruck einzustellen.

Wenn der Startgasdurchfluss mehr als 10 % des Hauptgasdurchflusses beträgt, müssen die automatischen Absperrventile für das Startgas mindestens die gleiche Güteklasse haben wie die automatischen Absperrventile für die Überwachung der Hauptgaszufuhr.

ANMERKUNG Die obigen Anforderungen gelten in Verbindung mit 5.6.

5.2.7.3 Abschaltung

Das System der Flammenüberwachung und die Abschalteinrichtung bei Überhitzung müssen in allen genannten Systemen das Schließen aller automatischen Absperrventile bewirken. Bei der Abschaltung darf das Luftgebläse nicht vor dem Startgas abgeschaltet werden und bevor die automatischen Absperrventile für den Hauptbrenner ohne Spannung sind.

5.2.7.4 Wiederinbetriebnahme

Nach einer Sicherheitsabschaltung infolge des Ansprechens einer Einrichtung zum Schutz vor Überhitzung darf eine Wiederinbetriebnahme nur von Hand möglich sein.

5.2.8 Gasfeuerungsautomaten

5.2.8.1 Allgemeines

Gasfeuerungsautomaten müssen den Anforderungen von EN 298:2003 entsprechen.

5.2.8.2 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 7.2 angegebenen Prüfbedingungen darf die schnelle Betätigung (Ein und Aus) aller Startschalter keine gefährliche Situation herbeiführen.

5.2.8.3 Gasfilter

Am Eingang aller Systeme mit einem eingebauten automatischen Absperrventile ist ein Gasfilter einzubauen, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Der Gasfilter kann Bestandteil des vorgelagerten automatischen Absperrventils sein. Die Abmessungen der Gasfilteröffnungen dürfen nicht größer sein als 1,5 mm und das Sieb darf einen Stab von 1 mm Ø nicht durchlassen.

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, kann der Filter vor dem Druckregler angeordnet werden.

5.2.8.4 Luftfilter

Wenn ein Luftfilter vorhanden ist, muss er vor dem Wärmetauscher/der Brennkammer in der Luftführung des Gerätes angebracht sein.

Ein starrer Luftfilter muss am Lufteintrittsstutzen des Gerätes angebracht sein. Die Filterlöcher dürfen eine Kugel mit 16 mm Ø mit einer Kraft von 5 N nicht durchlassen.

Wenn ein Filter vorhanden ist, muss er leicht zugänglich sein für Reinigung oder Austausch und kann entweder ein zu reinigender oder ein Wegwerffilter sein.

5.3 Zündeinrichtungen

5.3.1 Allgemeines

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

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

5.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner

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

5.3.3 Zündbrenner

Wenn für die verschiedenen Gase verschiedene 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 unauslöschbaren Kennzeichnung versehen sein und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges zu entfernen sein.

Zündbrenner sind vor Blockierung durch Partikel im Gas zu schützen (siehe 5.2.9).

5.4 Verbrennungsluft, Verteilungsluft, Vorspülung und Nachspülung

Das Gerät ist mit einer Einrichtung auszurüsten, um einen angemessenen Luftstrom für die Verbrennung, für die Verdünnung während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebes zu überprüfen.

Wenn gesonderte Gebläse die Verbrennungsluft und die Verdünnungsluft transportieren, muss für jedes Gebläse eine Luftmangelsicherung vorhanden sein.

Ein Ausbleiben der Luftbewegung zu jeder Zeit während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebes des Gerätes muss eine Sicherheitsabschaltung oder eine gesperrte Verriegelung bewirken.

Wenn eine Sicherheitsabschaltung eintritt, dürfen höchstens fünf automatische Wiederanlaufversuche stattfinden, wonach eine gesperrte Verriegelung eintreten muss.

Die Luftmangelsicherung muss vor dem Startvorgang in der "keine Luft Position" geprüft werden. Ein Fehler bei der Prüfung der "keine Luft Position" muss das Anfahren verhindern oder eine gesperrte Verriegelung bewirken.

Der Nachweis einer angemessenen Luftströmung kann erreicht werden:

- a) durch Messung des Differenzdruckes, womit gezeigt werden kann, dass das einen ausreichenden und verlässlichen Nachweis für einen Luftdurchfluss während der Vorspülung der Zündung und dem Betrieb bringt; oder
- b) Durchflussmessung.

Wenn die Einstellung der Luftmangelsicherung für die Inbetriebnahme des Gerätes nicht wichtig ist, muss diese Einrichtung vom Hersteller voreingestellt und versiegelt werden.

Wenn die Einstellung der Luftmangelsicherung für die Inbetriebnahme des Gerätes wichtig ist, muss die Anleitung für die Inbetriebnahme Hinweise vorsehen, für die richtige Einstellung der Einrichtung und die Hilfsmittel für das Versiegeln oder Blockieren der Einrichtung nach der Einstellung.

Alle Hilfsmittel zum Blockieren oder Versiegeln der eingestellten Position der Luftmangelsicherung müssen so sein, dass bei unbefugtem Eingreifen nichts passieren kann oder offensichtlich ist.

Unmittelbar vor jedem Zündversuch oder vor dem Öffnen von Gasabsperrventilen muss das Gerät gespült werden.

Die Vorspüldauer muss entweder

- c) mindestens 20 s bei der vollen Durchflussmenge oder anteilig länger bei geringerer Durchflussmenge; oder
- d) wenigstens fünfmal Wechsel des gesamten Volumens vom Gerät und seinen Leitungen.

ANMERKUNG Zum Zweck dieser Anforderung "Leitungsteile" wird eine Länge genommen, die dem dreifachen Durchmesser des in seiner Abmessung größten Abgasstutzens entspricht.

Die Flammensicherheitsüberprüfung muss während der ganzen Vorspüldauer fortgesetzt werden.

Die Spülluftmenge wird auf die erforderliche Durchflussmenge geprüft. Wenn die Spülluftmenge irgendwann während der Vorspüldauer unter den erforderlichen Durchfluss herabsinkt, dann:

- e) muss der Brenner auf gesperrte Verriegelung gehen; oder
- f) der Brenner muss auf Sicherheitsabschaltung gehen; oder

- g) die Spülung kann fortgesetzt werden mit Wiederherstellung der erforderlichen Durchflussmenge, vorausgesetzt, dass der Luftdurchfluss nicht unter 25 % des vollen Durchflusses herabsinkt und dass die gesamte Spüldauer mit der erforderlichen Luftmenge nicht verringert wird.

Eine Nachspülung ist freiwillig.

5.5 Flammenüberwachungssystem

Der Brenner ist mit einer Züandsicherung auszurüsten.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss so ausgeführt und angeordnet sein, dass die Zündquelle nicht als falsches Flammensignal angesehen werden kann.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss ein geeignetes Mittel enthalten, eine Sicherheitsabschaltung oder Verriegelung herbeizuführen, wenn der Flammenfühler irgendwann während der Vorspülung eine Flamme meldet.

Ist diese Start sicherheitsprüfung kürzer als 5 s, muss die Entdeckung einer Flamme oder eine Flammensimulation während der Vorspülung eine gesperrte Verriegelung bewirken.

Ist diese Start sicherheitsprüfung länger als 5 s, muss die Entdeckung einer Flamme oder eine Flammensimulation während der Vorspülung eine Sicherheitsabschaltung oder eine gesperrte Verriegelung bewirken.

Wenn jedoch eine Flammensimulation 5 s oder länger dauert, muss dies eine gesperrte Verriegelung bewirken.

ANMERKUNG Es sollte darauf geachtet werden, dass elektrische Interferenzen keine Flammenwächtersignale erzeugen, die fälschlicherweise das Vorhandensein einer Flamme anzeigen.

Bei Flammenausfall muss die Züandsicherung eine gesperrte Verriegelung herbeiführen. Es darf keinen Widerzündversuch mittels Wiederherstellung des Funkens oder automatischen Wideranlaufs oder mit anderen Mitteln geben. Eine Wiederinbetriebnahme darf nur von Hand erfolgen.

Die Zeit, welche die Züandsicherung bei Flammenausfall zum Abschalten der automatischen Absperrventile des Brenners benötigt, darf nicht mehr als 1 s betragen

Wenn jedoch eine selbstprüfende Züandsicherung verwendet wird, muss die Zeit, welche die Züandsicherung bei Flammenausfall zum Abschalten der automatischen Absperrventile benötigt während des üblichen Betriebes, nicht mehr als 1 s sein, und nicht größer als 2 s sein, wenn zu gleicher Zeit eine Prüfung gemacht wird.

5.6 Zünden der Startgasflamme

Wenn der Hauptbrenner von einer Startgasflamme gezündet wird, darf der Startgasdurchfluss nicht mehr als 180 kW betragen. Die Startgasflamme muss entweder am Hauptbrenner oder an einem getrennten Brenner gebildet werden.

Die erste Sicherheitszeit darf nicht größer sein als 5 s, vorzugsweise sollte sie kleiner sein als 2 s.

Es muss eine Prüfdauer für die Startgasflamme geben, deren Dauer vom Hersteller anzugeben ist.

Der Zündfunke oder andere Mittel der Zündung dürfen nicht vor Ende der Vorspüldauer in Betrieb gehen und müssen am oder vor dem Ende der ersten Sicherheitszeit außer Betrieb gehen.

Das automatische Absperrventil für das Startgas darf nicht öffnen, bevor nicht der Zündfunke oder andere Mittel der Zündung in Betrieb gegangen sind.

Die Sicherheitsüberprüfung der Startgasflamme soll feststellen, dass die Flamme an sich stabil brennt. Wenn die Flamme während dieser Zeitdauer ausfällt, muss dies eine Sicherheitsabschaltung oder eine gesperrte Verriegelung bewirken.

Die während der ersten Sicherheitszeit freigesetzte Energie muss auf eine solche Weise begrenzt werden, dass irgendwelche explosionsartigen Druckerhöhungen, die von einer verzögerten Zündung bewirkt werden, keine Schäden am Gerät und seinen Leitungsführungen hervorrufen. Diese Anforderung scheint erfüllt zu sein, wenn die Startgasmenge folgende Werte nicht überschreitet:

- a) 20 % der stöchiometrischen Gasmenge für den überprüften Luftdurchfluss durch die Brennkammer bei Gasen der ersten und der dritten Familie;
- b) 33 % der stöchiometrischen Gasmenge für den überprüften Luftdurchfluss durch die Brennkammer bei Gasen der zweiten Familie.

Bei Geräten mit einer Nennwärmebelastung größer als 180 kW, bei denen die Startgaszufuhr über eine Abzweigung zwischen den beiden automatischen Absperrventilen für das Hauptgas erfolgt, muss das nachgelagerte automatische Absperrventil für das Hauptgas vor dem Anfahren auf seine Geschlossenstellung geprüft werden.

ANMERKUNG Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn ein System zum Nachweis der Geschlossenstellung des Absperrventils oder ein Schalter zum Nachweis der Geschlossenstellung vorhanden ist.

Wenn nicht erwiesen ist, dass das automatische Absperrventil geschlossen ist, muss die Inbetriebnahme verhindert werden.

Bei Geräten mit einer Nennwärmebelastung kleiner als 180 kW, bei denen die Startgaszufuhr über eine Abzweigung zwischen den beiden automatischen Absperrventilen für das Hauptgas erfolgt, muss:

- c) das nachgelagerte automatische Absperrventil für das Hauptgas vor dem Anfahren durch ein geeignetes Mittel auf seine Geschlossenstellung geprüft werden. Wenn nicht erwiesen ist, dass das automatische Absperrventil geschlossen ist, muss die Inbetriebnahme verhindert werden;
- d) eine Zündung beim vollen Hauptgasdurchfluss unter den Bedingungen von 7.3.4.4 darf nicht zu einer gefährlichen Situation führen.

ANMERKUNG Diese Anforderung von 5.6 a) gilt als erfüllt, wenn ein System zum Nachweis der Geschlossenstellung des Absperrventils oder ein Schalter zum Nachweis der Geschlossenstellung vorhanden ist.

Wenn die Startgasmenge durch eine Startgaseinstellung des nachgelagerten automatischen Absperrventils für das Hauptgas geregelt wird, muss dieses Ventil EN 161:2002 entsprechen. Darüber hinaus müssen alle Hilfsmittel zur Einstellung der Startgasmenge und des Betriebszustandes, wenn vorhanden, voreingestellt und vom Hersteller versiegelt sein.

Bei Geräten mit einer Nennwärmebelastung größer als 180 kW, bei denen die Startgaszufuhr über eine Position eines automatischen Absperrventils für das Hauptgas erfolgt, muss während der ersten Sicherheitszeit und der Startgasflammenüberprüfungsdauer diese Stellung als korrekt überprüft werden.

Wenn diese Einstellung anzeigt, dass die Startgasmenge überschritten worden ist, darf die Zeitdauer bis zum Abschalten des Ventils nicht mehr als 1 s betragen und das Gerät muss anschließend in die gesperrte Verriegelung gehen.

Wenn die Startgasmenge durch eine Startgaseinstellung des nachgelagerten automatischen Absperrventils für das Hauptgas geregelt wird ohne ein Hilfsmittel zur Einstellung der Startgasmenge, muss sichergestellt sein, dass die Zündung des Zündbrenners bei den Prüfbedingungen von 7.3.4.4 nicht zu einer gefährlichen Situation führen darf.

5.7 Bildung der Hauptflamme

5.7.1 Bildung mit einer Startgasflamme

Die automatischen Absperrventile für das Hauptgas dürfen erst dann erregt werden, um den Hauptgasdurchfluss zum Brenner freizugeben, wenn die Startgasflamme festgestellt und nachgewiesen ist.

Die Flamme des Hauptbrenners muss von der Startgasflamme verlässlich und gleichmäßig gezündet werden.

Wenn die Startgasflamme gezündet und geprüft ist von der Flamme eines separaten Zündflammenbrenners, darf die zweite Sicherheitszeit nicht mehr als 5 s und nicht weniger als 2 s betragen, an deren Ende die Flamme des Zündbrenners verlöscht sein muss und allein die Überwachung der Hauptbrennerflamme muss beginnen. Wenn die Flamme des Hauptbrenners nach dieser Zeitdauer nicht festgestellt wird, müssen eine Sicherheitsabschaltung und eine gesperrte Verriegelung folgen.

Wenn die Flamme des separaten Zündbrenners beim Betrieb des Hauptbrenners weiter brennt, können separate Flammenfühler eingesetzt werden, um die Zündung und die Hauptbrennerflammen zu überwachen. In diesem Fall muss der Flammenfühler des Hauptbrenners so angeordnet sein, dass er unter keinen Umständen die Zündbrennerflamme erkennt. Darüber hinaus muss die in 5.5 geforderte Startsicherheitsprüfung weiter am Flammenfühler des Hauptbrenners während der ersten Sicherheitszeit und der Startgasüberprüfungsdauer durchgeführt werden.

Wenn die Startgasflamme von der Flamme eines separaten Zündflammenbrenners gezündet ist, darf der Flammenfühler unter Betriebsbedingungen die Startgasflamme nur bei einem Gasdurchfluss erkennen, bei dem diese den Hauptbrenner verlässlich und weich zündet. Die Notwendigkeit eines Schutzes gegen Flammenverkleinerung, Flammenfühlerschwankungen oder fehlerhafte Einstellung, Verringerung des Gasdruckes und Abweichungen in den Abmessungen müssen berücksichtigt werden.

5.7.2 Direktzündung der Hauptflamme

5.7.2.1 Anwendung

Die direkte Zündung des Hauptbrenners darf nur bei Geräten angewendet werden, deren Wärmebelastung kleiner als 180 kW ist und bei denen der Gasdurchfluss zum Zeitpunkt der Zündung folgende Werte nicht überschreitet:

- a) 20 % der stöchiometrischen Gasmenge für den überprüften Luftdurchfluss durch die Brennkammer bei Gasen der ersten und der dritten Familie;
- b) 33 % der stöchiometrischen Gasmenge für den überprüften Luftdurchfluss durch die Brennkammer bei Gasen der zweiten Familie.

5.7.2.2 Anforderungen

Für den Hauptbrenner:

- a) die Zündquelle darf nicht vor Beendigung der Vorspülung in Betrieb gesetzt werden;
- b) die Gasventile dürfen nicht geöffnet werden, bevor nicht die Zündung in Betrieb ist. Wenn ein Zündsystem mit heißer Oberfläche verwendet wird, muss das Zündsystem so in Betrieb genommen werden, dass die Zündquelle in der Lage ist, das Gas zu zünden, bevor die Gasventile geöffnet sind;
- c) die erste Sicherheitszeit darf nicht mehr als 5 s und nicht weniger als 2 s betragen, an deren Ende die Zündquelle verlöscht sein muss;
- d) wenn die Flamme nicht am Ende der ersten Sicherheitszeit festgestellt ist, muss eine gesperrte Verriegelung folgen.

5.8 Hauptbrenner

Der Querschnitt der Flamm Austrittsöffnungen darf nicht einstellbar sein.

Alle Düsen und auswechselbaren Vordrosseln müssen mit einer unauslöschbaren Kennzeichnung versehen sein. Das Auswechseln von Düsen und Vordrosseln muss möglich sein, ohne das Gerät von seinem Standort zu bewegen. Das Ausbauen von Düsen darf jedoch nur mit Hilfe eines Werkzeugs möglich sein.

Der Brenner muss so angeordnet und aufgestellt werden, dass er nicht in eine falsche Stellung gebracht werden kann. Das Ausbauen der Brenneinheit darf nicht ohne Verwendung von Werkzeugen möglich sein.

5.9 Einrichtung zur Fernbedienung

Bei Geräten, die mit Hilfe von Temperaturreglern oder zeitabhängiger Regelung fern bedient werden können, muss es möglich sein, diese Regeleinrichtungen an das Stromnetz anzuschließen, ohne irgendwelche internen Verbindungen im Gerät, ausgenommen eine für diesen Zweck vorgesehene Verbindung, zu stören.

5.10 Temperaturregler und Regelung der Lufttemperatur

5.10.1 Allgemeine Anforderungen

Integrierte mechanische Temperaturregler müssen die Anforderungen von EN 257:1992 erfüllen.

Elektrische Temperaturregler müssen die Anforderungen von EN 60730-2-1:1997 erfüllen.

Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen die Anforderungen für den Typ 2K von EN 60730-2-9:2002 erfüllen.

5.10.2 Regelung der Lufttemperatur

Das Gerät muss mit einer entweder eingebauten oder separat mitgelieferten Einrichtung ausgerüstet sein, um die Temperatur der ausgeblasenen Luft zu regeln.

Wenn die Lufttemperaturregelung nicht im Gerät eingebaut ist, muss diese Einrichtung vom Gerätehersteller geliefert werden und die Einbauanleitungen müssen Einzelheiten für ihren Einbau enthalten.

Wenn das Gerät nach den Anleitungen des Herstellers eingebaut worden ist, darf keine gefährliche Situation oder Beschädigung des Gerätes auftreten, was auf ein Versagen der Einrichtung für die Lufttemperaturregelung zurückzuführen ist.

5.10.3 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Das Gerät ist mit einem Sicherheitstemperaturbegrenzer auszurüsten, um eine Sicherheitsabschaltung und eine gesperrte Verriegelung herbeizuführen, wenn ein Zustand der Überhitzung eintritt. Die Verriegelung darf sich nicht auf den Betrieb des Flammenüberwachungskreises verlassen. Insbesondere darf der Sicherheitstemperaturbegrenzer nicht in Reihe mit dem Flammenfühler geschaltet sein.

5.10.4 Messfühler

Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer dürfen denselben Messfühler haben, falls beide Regeleinrichtungen mechanisch arbeiten und ein Versagen des Messfühlers eine Sicherheitsabschaltung mit gesperrter Verriegelung des Gerätes herbeiführt. Bei elektronischen Systemen müssen Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer separate Messfühler haben.

5.11 Gasdruckmessstutzen

Das Gerät muss mit mindestens zwei Gasdruckmessstutzen ausgerüstet werden. Von diesen muss einer vor der ersten Regel- und Sicherheitseinrichtung und einer nach der letzten Regeleinrichtung für den

Gasvolumenstrom und an einer sorgfältig ausgesuchten Stelle angeordnet werden, an der Messungen leicht durchgeführt werden können.

Die Messstutzen müssen einen Außendurchmesser von $9_{-0.5}^0$ mm und eine nutzbare Länge von mindestens 10 mm haben, um einen Schlauch befestigen zu können. Am Punkt des kleinsten Querschnitts darf der Bohrungsdurchmesser nicht mehr als 1 mm betragen.

5.12 Einrichtungen für die Inbetriebnahme und die Prüfung

Um die Inbetriebnahme zu erleichtern, müssen permanente Einrichtungen vorgesehen sein, die einen vom Startgasvolumenstrom abweichenden Gasvolumenstrom verhindern. Diese Anforderung kann wie folgt ergänzt werden:

- a) ein dem Sicherheitsabsperrentil für das Hauptgas nachgelagertes Handventil; oder
- b) ein abnehmbarer elektrischer Luftscharter (keine Unterbrechung der elektrischen Verdrahtung), z. B. ein Sicherungshalter/Schmelzeinsatz oder eine besondere Lasche in der Stromzufuhr zu den Sicherheitsabsperrentilen für das Hauptgas oder zu der Hauptgasregelung in einem Sicherheitsabsperrentil; oder
- c) ein Luftscharter, der nur mit einem Werkzeug betätigt werden kann und die Stromzufuhr zu den Sicherheitsabsperrentilen für das Hauptgas oder zu der Hauptgasregelung in einem Sicherheitsabsperrentil unterbricht; oder
- d) ein Luftscharter, der ohne Werkzeug betätigt werden kann und die Stromzufuhr zu den Sicherheitsabsperrentilen für das Hauptgas oder zu der Hauptgasregelung in einem Sicherheitsabsperrentil unterbricht.

In diesem besonderen Falle, in dem das (die) Absperrventil(e) für das Hauptgas mit einem Geschlossenstellungs-Anzeigescharter oder ein Geschlossenstellungs-Nachweisscharter versehen ist (sind), muss die richtige Stellung des Schalters während der gesamten Startgas-Zündperiode und der anschließenden Periode der Hauptgasabschaltung überprüft werden. Wenn die richtige Stellung nicht bestätigt wird, muss eine Sicherheitsabschaltung erfolgen.

ANMERKUNG 1 Ein Mehrfachsteuergerät, das die unter a) geforderten Möglichkeiten enthält, wird als Erfüllung von Anforderung betrachtet.

ANMERKUNG 2 Um die Anforderung d) zu erfüllen, kann ein zusätzlicher Schaltkreis als der in der Regelanlage vorgesehene erforderlich sein.

ANMERKUNG 3 Konstrukteure sollten sich dessen bewusst werden, dass es die Absicht dieser Anforderung ist, das unbeabsichtigte Austreten von Gas aus der Hauptgasversorgung zu jeder Zeit zu verhindern, wenn der Inbetriebnahmeingenieur die Startgasflamme einstellt und prüft.

Das Gerät muss mit den für den üblichen Betrieb und die übliche Inbetriebnahme des Gerätes wichtigen und erforderlichen Handventilen ausgerüstet sein.

Es müssen Einrichtungen für die Prüfung der Gasdichtheit der automatischen Sicherheitsabsperrentile vorgesehen sein.

Es müssen Einrichtungen für die Prüfung der Anschluss- und Ausgangsdrücke des Druckreglers und des Druckes der Brennersammelleitung vorgesehen sein.

Alle Geräte müssen mit Anschlüssen oder Messstellen für die Messung des Flammenwächtersignals versehen sein.

Die Geräte müssen mit einer geeigneten Vorrichtung zur leichten Messung und Überwachung der Luftdruckdifferenz über den Brenner und/oder über der Profilplatte ausgestattet sein.

5.13 Zusätzliche Anforderungen an Geräte zur Aufstellung im Freien

5.13.1 Allgemeines

Für die Aufstellung im Freien vorgesehene Geräte müssen so konstruiert sein, dass sie gegen die Einwirkung der Witterungsverhältnisse, in denen sie voraussichtlich zum Einsatz gelangen werden, vollständig geschützt sind.

5.13.2 Zuluftstutzen

Zuluftstutzen sind so anzuordnen, dass ihr niedrigster Rand sich mindestens 500 mm über der Bodenplatte des Geräts befindet oder bei Installation entsprechend den Anleitungen des Herstellers 500 mm über dem Fußboden liegt.

5.13.3 Zugangsplatten und -türen

Zugangsplatten und Türen sowie Dämm- und Isoliermaterial, die bei üblichen Wartungsarbeiten entfernt werden müssen, sind so auszuführen, dass der wiederholte Aus- und Einbau die Dämm- bzw. Isolierwirkung oder die Wasserdichtheit des Geräts nicht beeinträchtigt.

5.13.4 Abmessungen der Öffnungen

Öffnungen, zum Beispiel für die Durchführung der elektrischen Verdrahtung aus dem Gerät nach draußen, dürfen nicht so groß sein, dass sie eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird, durchlassen.

5.13.5 Befestigungsschrauben

Außenplatten, die für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten abgenommen werden müssen, dürfen nur mit Sechskantschrauben befestigt sein, ausgenommen Zugangsplatten für den Benutzer, die mit geeigneten Scharnieren und Riegeln befestigt werden dürfen.

6 Betriebsanforderungen

6.1 Dichtheit des Gasweges

Der Gasweg muss dicht sein.

Der Nachweis der äußeren Dichtheit ist erbracht, wenn die Luftleckrate unter den in 7.3.1 angegebenen Bedingungen $100 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreitet, wobei es keine Rolle spielt, mit wie vielen Absperrrichtungen in Reihen- oder Parallelschaltung das Gerät ausgerüstet ist.

6.2 Wärmebelastungen

6.2.1 Nennwärmebelastung

Wenn unter den in 7.3.2.2 angegebenen Bedingungen bei Nenndruck gemessen wird, muss die Wärmebelastung innerhalb von $\pm 5 \%$ der Nennwärmebelastung liegen.

6.2.2 Startgas-Wärmebelastung

Wenn die Startgas-Wärmebelastung unter den in 7.3.2.3 angegebenen Bedingungen bei Nenndruck gemessen wird, muss sie innerhalb von $\pm 5 \%$ der vom Hersteller angegebenen Startgas-Wärmebelastung liegen, wenn die Düse einen Durchmesser von mehr als 0,5 mm hat.

Diese Toleranz wird jedoch auf $\pm 10\%$ erweitert, wenn die Düse einen Durchmesser von 0,5 mm oder weniger hat.

6.2.3 Wirksamkeit der Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss

Bei Geräten ohne Druckregler, aber mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss darf die Wärmebelastung nach Einstellung mit der Einrichtung:

- a) unter den Bedingungen von Prüfung Nr. 1 nach 7.3.2.4 die Nennwärmebelastung nicht unterschreiten;
- b) unter den Bedingungen von Prüfung Nr.2 nach 7.3.2.4 die Nennwärmebelastung nicht überschreiten.

6.2.4 Wirksamkeit des Druckreglers

Bei Geräten mit einem einstellbaren Druckregler darf der Durchfluss bei Gasen der ersten Familie nicht mehr als $+7,5\%$ und -10% von dem Wert abweichen, der bei dem in 7.3.2.5 angegebenen Einstelldruck erzielt wird, wenn der Vordruck für die Normprüfgase der entsprechenden Kategorie zwischen den in 7.1.4 angegebenen Mindest- und Höchstwerten variiert wird; bei Gasen der zweiten und dritten Familie nicht mehr als $\pm 5\%$ von dem Wert abweichen.

6.2.5 Wirksamkeit der Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Bei Geräten, die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind und unter den Bedingungen von 7.3.2.6:

- a) muss der erreichte Wert innerhalb von $\pm 5\%$ der vom Herstellerwerk angegebenen Nennwärmebelastung liegen, wenn die Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf sich in der Position befindet, in der der Höchstwert erzielt wird;
- b) muss der erreichte Wert innerhalb von $\pm 5\%$ der vom Herstellerwerk angegebenen minimalen Wärmebelastung liegen, wenn die Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf sich in der Position befindet, in der der Mindestwert erzielt wird.

Für Geräte der Kategorien I_{2L} und I_{2H} , die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind, die sich nicht von einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss unterscheidet, muss die vom Herstellerwerk angegebene minimale und maximale Wärmebelastung innerhalb von $\pm 5\%$ der vom Herstellerwerk angegebenen Werte liegen.

6.3 Grenztemperaturen

6.3.1 Temperaturen der Geräteteile, die bei üblichem Betrieb berührt werden müssen

Die Oberflächentemperaturen der Bedienungsknöpfe und aller Teile, die beim üblichen Betrieb des Gerätes berührt werden müssen, gemessen in den anzufassenden Bereichen, dürfen die Umgebungstemperatur unter den in 7.3.3.1 angegebenen Bedingungen um nicht mehr überschreiten als:

- a) 35 K bei Metall;
- b) 45 K bei Porzellan oder ähnlichen Werkstoffen;
- c) 60 K bei Kunststoff.

6.3.2 Temperaturen der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite des Gerätes

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.2 angegebenen Bedingungen geprüft wird, darf die Temperatur der Seitenwände, der Vorder- und Oberseite des Gerätes, ausgenommen Arbeitsoberflächen, wie z. B. die externe, primäre Abgasleitung, die Umgebungstemperatur mehr als 80 K nicht überschreiten.

Teile des Gerätes, die dafür vorgesehen sind, in dichter Nähe zum Boden oder zu anderen Oberflächen angeordnet zu werden, dürfen keine Temperaturen erreichen, die, wie in den Installationsanleitungen des Herstellers angegeben, eine Gefahr für die Umgebung bedeuten.

6.3.3 Temperaturen von Bauteilen

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.3 angegebenen Bedingungen geprüft wird, darf die Höchsttemperatur der Bauteile die von den einzelnen Bauteileherstellern angegebenen Höchsttemperaturen nicht überschreiten.

6.3.4 Temperaturen der Gebläsemotorwicklungen

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.4 angegebenen Bedingungen geprüft wird, darf die größte Temperaturerhöhung der Gebläsemotorwicklungen die von den einzelnen Motorherstellern angegebenen Höchsttemperaturen nicht überschreiten.

6.4 Zündung, Durchzünden, Flammenstabilität

6.4.1 Zündung und Durchzünden

Unter den in 7.3.4.1 angegebenen Prüfbedingungen muss einwandfreies und reibungsloses Zünden und Durchzünden sichergestellt sein

Wenn unter den Prüfbedingungen von 7.3.4.2 der Gasdurchfluss eines Zündbrenners auf das Mindestmaß reduziert wird, das erforderlich ist, um die Gaszufuhr zum Hauptbrenner offen zu halten, muss eine einwandfreie und reibungslose Zündung des Hauptbrenners ohne unzulässige Geräusche sichergestellt sein.

Unter den Prüfbedingungen von 7.3.4.3 muss das Gerät bei der Zündung sicher brennen. Darüber hinaus darf das Gerät keinen Schaden erleiden, der den sicheren Betrieb beeinflusst.

6.4.2 Flammenstabilität

Unter den in 7.3.4.5 angegebenen Prüfbedingungen müssen die Flammen stabil sein. Eine leichte Neigung, zum Zeitpunkt der Zündung abzuheben, ist erlaubt, aber bei üblichem Betrieb müssen die Flammen jedoch stabil sein.

6.5 Verbrennung

6.5.1 Niedertemperaturwarmluftgeräte

Wenn das Gerät unter den Bedingungen von 7.3.5.1, 7.3.5.2 und 7.3.5.3 geprüft wird, dürfen die Konzentrationen der Oxide von Kohlenstoff und Stickstoff, die der ausgeblasenen Luft und dem Gerät anzurechnen sind (Konzentration in der ausgeblasenen Luft abzüglich der Konzentration der angesaugten Luft), gemessen im trockenen Zustand, die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 2 — Grenzkonzentrationen der Emissionen

Komponenten	Grenzkonzentrationen (C_L)	
	10^{-6} V/V	% V/V
Kohlenstoffmonoxid CO	10	0,001
Kohlenstoffdioxid CO ₂	2 500	0,25
Stickstoffmonoxid NO	5	0,000 5
Stickstoffdioxid NO ₂	1	0,000 1

6.5.2 Hochtemperaturwarmluftgeräte

Unter den Bedingungen von 7.3.5.1, 7.3.5.2 und 7.3.5.3 geprüft, müssen die gemessenen Konzentrationen der Oxide von Kohlenstoff und Stickstoff, die dem Gerät anzurechnen sind, in der ausgeblasenen Luft so sein, dass die nach Gleichung 1 berechneten Grenzkonzentrationen die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

$$C_m \times \frac{V_a}{V_a + V_s} \leq C_L \quad (1)$$

Dabei ist:

C_L die Grenzkonzentration einer Komponente $\times 10^{-6}$ oder in Prozent;

C_m die gemessene Konzentration einer Komponente $\times 10^{-6}$ oder in Prozent;

V_a der höchste Volumendurchfluss (in m^3/s) der vom Gerät gelieferten Frischluft, entsprechend der höchsten eingestellten Wärmebelastung;

V_s der geringste Volumendurchfluss (in m^3/s) von zusätzlicher vom Hersteller angegebener Frischluft, die in den zu beheizenden Raum geblasen wird entsprechend der höchsten eingestellten Wärmebelastung.

6.5.3 Schwankungen der Hilfsenergie

Wenn das Gerät mit Normprüfgas bei Nenndruck betrieben wird und die Versorgungsspannung unter den Bedingungen von 7.3.5.3 verändert wird, muss das Gerät zünden und weiter in Betrieb bleiben und die Oxide von Kohlenstoff und Stickstoff in der ausgeblasenen Luft, die dem Gerät anzurechnen sind, gemessen im trockenen Zustand, dürfen die in Tabelle 2 angegebenen Werte nicht überschreiten.

6.6 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Unter den in 7.3.6 angegebenen Bedingungen müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

- a) die Gaszufuhr zum Brenner muss abgesperrt werden, um zu verhindern, dass:
 - 1) eine gefährliche Situation eintritt;

- 2) irgendwelche Schäden am Gerät entstehen;
- 3) bei Niedertemperaturwarmluftgeräten die mittlere Temperatur der Luft am Geräteausgang 100 °C oder bei Geräten mit mehreren Luftausblasestutzen die mittlere Temperatur der Luft an irgend einem Luftausblasestutzen 125 °C nicht überschreitet;
- 4) bei Hochtemperaturwarmluftgeräten die mittlere Temperatur der Luft am Luftausblasestutzen 100 °C nicht überschreitet;

ANMERKUNG Diese Temperatur bezieht sich auf die am Luftausblasestutzen des Gerätes ausgeblasene Luft bevor sie weiter verdünnt wird zum Einblasen in den zu beheizenden Raum.

- b) bei normalem, zyklischen Betrieb des Gerätes darf der Sicherheitstemperaturbegrenzer (z. B. als Folge einer Raumtemperaurauregelung oder einer Zeitregelung) nicht wirksam werden;
- c) die Stabilität der Flammen muss während der ganzen Prüfung zufriedenstellend sein.

6.7 Raumlufüberwachung

Unter den in 7.3.7 beschriebenen Prüfbedingungen muss die Raumlufüberwachungseinrichtung das Gerät zu einer Sicherheitsabschaltung oder gesperrten Verriegelung bringen.

6.8 Witterungsbeständigkeit

Unter den Prüfbedingungen von 7.3.8 muss ein für die Aufstellung im Freien bestimmtes Gerät weiterhin normal funktionieren, der Hauptbrenner und der (die) Zündbrenner müssen normal arbeiten.

Außerdem darf sich bei ordnungsgemäß befestigten Zugangstüren oder Platten in keinem Teil des Geräts Wasser ansammeln, durch das das normale Funktionieren beeinträchtigt wird.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

7.1.1 Kennwerte von Prüfgasen: Normprüfgase und Grenzgase

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

Die Prüfgase, die Prüfdrücke und die Gerätekategorien in dieser Norm stimmen überein mit den in EN 437:2003 angegebenen Werten.

Die charakteristischen Merkmale der Normprüf- und Grenzgase sind in den Tabellen 4 und 5 angeführt. Die in Tabelle 3 angeführten und bei 15 °C gemessenen und dargestellten Werte wurden von ISO 6976:1995 abgeleitet.

7.1.2 Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase

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

- a) der Wobbeindex des verwendeten Gases darf von dem in der Tabelle angegebenen Wert um ± 2 % abweichen (die Toleranz umfasst auch die Messgerätefehler);

b) die zur Herstellung der Gasgemische verwendeten Gase müssen mindestens die folgenden Reinheitsgrade aufweisen:

- 1) Stickstoff N₂ 99%;
- 2) Wasserstoff H₂ 99%;
- 3) Methan CH₄ 95% mit einer Gesamt-Konzentration von H₂, CO und O₂ unter 1%;
- 4) Propen C₃H₆ 95% und einer Gesamtkonzentration von N₂ und CO₂ unter 2%;
- 5) Propan C₃H₈ 95%;
- 6) Butan²⁾ C₄H₁₀ 95%.

Diese Anforderungen sind jedoch nicht für jeden Bestandteil obligatorisch, vorausgesetzt, dass die Endmischung die gleiche Zusammensetzung hat wie die, welche mit den oben genannten Bestandteilen hergestellt ist. Zur Herstellung eines Gemisches darf ein Gas verwendet werden, das bereits mehrere Bestandteile der Endmischung in passenden Anteilen enthält.

Bei den Gasen der zweiten Familie ist es jedoch zulässig:

- c) für die mit den Normprüfgasen G 20 oder G 25 durchzuführenden Prüfungen ein Gas zu verwenden, das den Gruppen H, L oder E angehört, auch wenn dessen Zusammensetzung die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt, vorausgesetzt, dass nach einem eventuellen Zusatz von entweder Propan oder Stickstoff, je nach Bedarf, die Endmischung einen bis auf ± 2 % gleichen Wobbeindex wie das in der Tabelle 4 angegebene jeweilige Normprüfgas aufweist;
- d) zur Herstellung der Grenzgase ein anderes Gas als Grundgas anstatt von Methan:
 - 1) für die Grenzgase G 21, G 222 und G 23 darf ein Erdgas der Gruppe H verwendet werden;
 - 2) für die Grenzgase G 27 und G 231 darf ein Erdgas der Gruppe H, L oder E verwendet werden;
 - 3) für das Grenzgas G 26 darf ein Erdgas der Gruppe L verwendet werden.

In allen Fällen muss die durch Zusatz von Propan oder Stickstoff gebildete Endmischung einen bis auf ± 2 % gleichen Wobbeindex wie den in Tabelle 3 für das jeweilige Grenzgas angegebenen Wert aufweisen. Falls erforderlich, muss der Wasserstoffgehalt der Endmischung dem in Tabelle 3 angegebenen Wert entsprechen.

2) Jedes Gemisch von Iso-Butan und N-Butan kann angewandt werden.

Tabelle 3 — Kennwerte der Prüfgase ^a (trockene Gase bei 15 °C und 1 013,25 mbar)

Gasfamilien und -gruppen	Prüfgase	Bezeichnung	Zusammensetzung Vol. in % ^e	W_i MJ/m ³	H_i MJ/m ³	W_s MJ/m ³	H_s MJ/m ³	D mm
Gase der ersten Familie ^b								
Gruppe a	Normprüfgas, Grenzgas für unvollständige Verbrennung, Auftreten gelber Spitzen und Abheben der Flammen	G 110	CH ₄ = 26 H ₂ = 50 N ₂ = 24	21,76	13,95	24,75	15,87	0,411
	Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 112	CH ₄ = 17 H ₂ = 59 N ₂ = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367
Gase der zweiten Familie								
Gruppe H	Normprüfgas	G 20	CH ₄ = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen, Prüfnormgas	G 21	CH ₄ = 87 C ₃ H ₈ = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 222	CH ₄ = 77 H ₂ = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Grenzgas für Abheben der Flammen	G 23	CH ₄ = 92,5 N ₂ = 7,5	41,11	31,46	45,66	34,95	0,586
Gruppe L	Normprüfgas, Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 25	CH ₄ = 86 N ₂ = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612
	Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen	G 26	CH ₄ = 80 C ₃ H ₈ = 7 N ₂ = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678
	Grenzgas für Abheben der Flammen	G 27	CH ₄ = 82 N ₂ = 18	35,17	27,89	39,06	30,98	0,629
Gruppe E	Normprüfgas	G 20	CH ₄ = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555
	Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen	G 21	CH ₄ = 87 C ₃ H ₈ = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684
	Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 222	CH ₄ = 77 H ₂ = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443
	Grenzgas für Abheben der Flammen	G 231	CH ₄ = 85 N ₂ = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gase der dritten Familie ^c								
Familie 3 und Gruppen 3B/P und 3B	Normprüfgas, Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen	G 30	nC ₄ H ₁₀ = 50 iC ₄ H ₁₀ = 50	80,58	116,09	87,33	125,81	2,075
	Grenzgas für Abheben der Flammen	G 31	C ₃ H ₈ = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 32	C ₃ H ₆ = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476
Gruppe 3P	Normprüfgas, Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen ^d , Grenzgas für Abheben der Flammen	G 31	C ₃ H ₈ = 100	70,69	88,00	76,84	95,65	1,550
	Grenzgas für Rückschlagen der Flammen und Auftreten gelber Spitzen ^d	G 32	C ₃ H ₆ = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

Tabelle 3 (fortgesetzt)

- a Für regional verteilte Gase wird auf A.4 verwiesen.
- b Für andere Gruppen siehe A 4.
- c Siehe auch Tabelle 7.
- d Siehe 7.1.2 (Fußnote 4).
- e siehe auch Anhang A.

Tabelle 4 —Wärmewerte der Prüfgase der dritten Familie

Prüfgaskennzeichnung	MJ/kg	MJ/kg
G 30	45,65	49,47
G 31	46,34	50,37
G 32	45,77	48,94

7.1.3 Praktische Anwendung der Prüfgase

7.1.3.1 Wahl der Prüfgase

Die Gase, die für die in den Abschnitten 7.3.2, 7.3.4 und 7.3.5 angegebenen Prüfungen benötigt werden, müssen denen in 7.1.1 entsprechen und gemäß 7.1.2 hergestellt werden.

Für diese in anderen Abschnitten angegebenen Prüfungen ist es zur Erleichterung der Durchführung der Prüfung zulässig, das Normprüfgas durch ein tatsächlich verteiltes Gas zu ersetzen, vorausgesetzt, dass dessen Wobbeindex innerhalb von $\pm 5\%$ des Normprüfgases liegt.

Wenn ein Gerät mit Gasen mehrerer Gruppen oder Familien betrieben werden kann, werden aus Tabelle 3 und unter den in 7.1.5.1 angegebenen Bedingungen Prüfgase gewählt. Die jeweils für die entsprechende Gerätekategorie zu wählenden Gase sind in Tabelle 5 angeführt.

Tabelle 5 — Prüfgase für die verwendeten Kategorien

Kategorien	Normprüfgas	Grenzgas für unvollständige Verbrennung	Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	Grenzgas für Abheben der Flammen	Grenzgas für Auftreten gelber Spitzen
I _{2H}	G 20	G 21	G 222	G 23	G 21
I _{2L}	G 25	G 26	G 25	G 27	G 26
I _{2E} , I _{2E+}	G 20	G 21	G 222	G 231	G 21
I _{3B/P} , I ₃₊	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
I _{3P}	G 31	G 31	G 32	G 31	G 31, G 32
II _{1a2H}	G 110, G 20	G 21	G 112	G 23	G 21
II _{2H3B/P} , II _{2H3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 30
II _{2H3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 23, G 31	G 31, G 32
II _{2L3B/P}	G 25, G 30	G 26	G 32	G 27, G 31	G 30
II _{2L3P}	G 25, G 31	G 26	G 32	G 27, G 31	G 31, G 32
II _{2E3B/P} , II _{2E+3+}	G 20, G 30	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 30
II _{2E+3P}	G 20, G 31	G 21	G 222, G 32	G 231, G 31	G 31, G 32

ANMERKUNG Prüfungen mit Grenzgasen werden mit der Düse und der Einstellung durchgeführt, die dem Normprüfgas der Gruppe entspricht, zu der das für die Prüfung verwendete Grenzgas gehört.

7.1.3.2 Versorgungsbedingungen und Einstellung der Brenner

7.1.3.2.1 Voreinstellung des Gerätes

Vor allen durchzuführenden Prüfungen muss das Gerät mit den angemessenen Teilen (Düse(n)), die der jeweiligen Gasfamilie oder -gruppe entsprechen, der das genannte Prüfgas angehört (siehe Tabelle 5), ausgerüstet werden. Etwaige Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss werden gemäß den Anleitungen des Herstellers fest eingestellt, und zwar unter Verwendung der (des) geeigneten Normprüfgase(s) (siehe 7.1.5.1) und des (der) in 7.1.4 angegebenen entsprechenden üblichen Gasdruckes (Gasdrücke).

Diese Voreinstellung des Gerätes unterliegt den in 5.1.1 angegebenen Einschränkungen.

7.1.3.2.2 Anschlussdrücke

Außer wenn eine Einstellung des Anschlussdruckes notwendig ist (wie in 7.1.3.2.3 und 7.1.3.2.4 beschrieben), muss der für Prüfwzwecke zu verwendende übliche Mindest- und Höchstanschlussdruck die in 7.1.4 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Wenn nichts anderes festgelegt ist, wird die Voreinstellung des Gerätes nicht geändert.

7.1.3.2.3 Einstellung der Wärmebelastungen

Bei Prüfungen, die eine Einstellung des Brenners auf die Nennwärmebelastung oder eine andere festgelegte Wärmebelastung erfordern, muss der Druck oberhalb der Düsen so eingestellt werden, dass die erzielte

Wärmebelastung innerhalb von ± 2 % des festgelegten Wertes liegt (durch Änderung der Voreinstelleinrichtungen oder des Druckreglers, wenn einstellbar, oder des Anschlussdruckes).

Die genannte Wärmebelastung ist nach 7.3.2 zu bestimmen, wobei das Gerät mit dem (den) geeigneten Normprüfgas(en) betrieben wird.

7.1.3.2.4 Korrigierte Drücke

Wenn es zum Erreichen der Nennwärmebelastung mit einer Toleranz von ± 2 % notwendig ist, einen Versorgungsdruck p zu verwenden, der sich von dem Normaldruck p_n unterscheidet, sind die Prüfungen, die normalerweise bei dem Höchst- oder Mindestdruck p_{\max} und p_{\min} durchgeführt werden, mit den korrigierten Drücken p'_{\max} und p'_{\min} durchzuführen, wobei gilt:

$$\frac{p'_{\min}}{p_{\min}} = \frac{p'_{\max}}{p_{\max}} = \frac{p}{p_n} \quad (2)$$

7.1.4 Prüfdrücke

Die Werte der Prüfdrücke, d.h. die statischen Drücke, die am Anschluss des in Betrieb genommenen Gerätes aufzubringen sind, sind in den Tabellen 6 und 7 angegeben.

Diese Drücke und die entsprechenden Düsen werden in Übereinstimmung mit den in Anhang A angegebenen nationalen Vorschriften für das Land verwendet, in dem das Gerät installiert werden soll.

Tabelle 6 — Prüfdrücke, wenn keine Druckpaare vorhanden sind ^a

Gerätefamilien mit folgendem Index	Prüfgas	p_n mbar	p_{\min} mbar	p_{\max} mbar
1. Familie: 1 ^a	G 110, G 112	8	6	15
2. Familie: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
2. Familie: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
2. Familie: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
3. Familie: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29 ^b	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
3. Familie: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5

^a Für Prüfdrücke für national oder örtlich verteilte Gase siehe Tabelle 4.

^b Geräte dieser Kategorie können ohne Einstellung bei den angegebenen Versorgungsdrücken von 28mbar bis 30mbar verwendet werden.

Tabelle 7 — Prüfdrücke, wenn Druckpaare verwendet werden

Gerätefamilien mit folgendem Index	Prüfgas	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
2. Familie: 2E+	G 20, G 21, G 222	20	17 ^b	25
	G 231	(25) ^a	17 ^b	30
3. Familie: 3+ (Druckpaar 28-30/37)	G 30	29 ^c	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
3. Familie: 3+ (Druckpaar 50-67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80

^a Dieser Druck entspricht der Verwendung der Gase mit einem niedrigen Wobbeindex, prinzipiell wird aber keine Prüfung bei diesem Druck durchgeführt.

^b Siehe Anhang J.

^c Geräte dieser Kategorie können ohne Einstellung bei Anschlussdrücken von 28mbar bis 30mbar verwendet werden.

7.1.5 Prüfverfahren

7.1.5.1 Prüfungen, für die Normprüfgase benötigt werden

Die Prüfungen, die in 7.3.2, 7.3.4 und 7.3.5 genannt werden, sind jeweils mit jedem Normprüfgas durchzuführen, das für das Land, in dem das Gerät installiert werden soll, geeignet ist und mit den in Anhang A.1 gegebenen Informationen übereinstimmt.

Die übrigen Prüfungen werden mit nur einem der Normprüfgase für die jeweilige Gerätefamilie (siehe 7.1.1) bei einem der Nenndrücke durchgeführt, die in 7.1.4 für das gewählte Normprüfgas angegeben sind. Nachfolgend wird dieses Gas als "Normprüfgas" bezeichnet.

Der Prüfdruck muss jedoch einem der Drücke entsprechen, die vom Hersteller angegeben werden und das Gerät muss mit der (den) geeigneten Düse(n) ausgerüstet sein.

7.1.5.2 Prüfungen, für die Grenzgas benötigt werden

Die Prüfungen sind mit dem für die jeweilige Gerätefamilie geeigneten Grenzgas (siehe Tabelle 5) sowie mit der Düse und den Einstellungen durchzuführen, die dem Normprüfgas der Gruppe oder Familie entsprechen, der das jeweilige Grenzgas angehört.

7.1.6 Prüfbedingungen

7.1.6.1 Prüfraum

Das Gerät wird in einem gut belüfteten, zugfreien Prüfraum installiert, bei einer Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$. Ein größerer Temperaturbereich ist erlaubt, wenn die Prüfergebnisse davon nicht beeinflusst werden.

Die Luft im Prüfraum und jede Luftzufuhr von außen darf nicht mehr als 500×10^{-6} (0,05%) Kohlenstoffdioxid, 10×10^{-6} (0,001%) Kohlenstoffmonoxid, $0,5 \times 10^{-6}$ (0,00005%) Stickstoffdioxid oder $0,5 \times 10^{-6}$ (0,00005%) Stickstoffdioxid enthalten.

7.1.6.2 Prüfaufstellung

Das Gerät muss entsprechend den Anleitungen des Herstellers installiert werden, und zwar unter besonderer Berücksichtigung des angegebenen Mindestfreiraums um das Gerät herum.

Die Luftdurchflussmenge muss eingestellt werden, um die vom Hersteller genannte Luftdurchflussmenge entsprechend jeder Wärmebelastung zu erreichen.

7.1.6.3 Auswirkung der Temperaturregler

Durch geeignete Vorsichtsmaßnahmen ist zu verhindern, dass Temperaturregler oder andere Regeleinrichtungen in Betrieb gesetzt werden und den Gasdurchfluss beeinträchtigen, es sei denn, dies ist für die Prüfung erforderlich.

7.1.6.4 Stromversorgung

Das Gerät wird an ein Stromnetz mit Nennspannung angeschlossen.

7.1.6.5 Geräte mit regelbarem Belastungsbereich

Bei Geräten, die für einen regelbaren Belastungsbereich konstruiert sind, sind alle Prüfungen bei den maximalen und minimalen Nennwärmebelastungen durchzuführen.

7.2 Gasfeuerungsautomaten (handbetätigte Einrichtungen)

Das Gerät wird, wie in 7.1.6 beschrieben, installiert und bei der Nennwärmebelastung nach 7.1.3.2 mit einem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) betrieben.

Wenn das Inbetriebnehmen und das Außerbetriebnehmen von einem einzigen Schalter vorgenommen werden, wird dieser Schalter 1-mal je 5 s von Hand betätigt, bis er 10-mal betätigt worden ist.

Wenn das Inbetriebnehmen und das Außerbetriebnehmen von mehreren Schaltern vorgenommen werden, werden diese Schalter 1-mal je 5 s von Hand betätigt, bis alle von ihnen 5-mal betätigt worden sind.

Es wird überprüft, ob die Anforderungen von 5.2.8.2 erfüllt sind.

7.3 Funktionssicherheit

7.3.1 Dichtheit des Gasweges

Bei Geräten, die nur mit Gasen der ersten und/oder zweiten Familie betrieben werden, werden die Prüfungen bei einem Lufteingangsdruck von 50mbar durchgeführt; das Einlassventil wird jedoch bei einem Luftdruck von 150mbar geprüft.

Bei Geräten, die mit Gasen der dritten Familie mit anderen Druckpaaren als 112 mbar zu 148 mbar betrieben werden, werden alle Prüfungen bei einem Luftdruck von 150mbar durchgeführt.

Etwaige Regeleinrichtungen dürfen in ihrer maximal geöffneten Position verriegelt werden, um Beschädigungen zu verhindern.

Es wird überprüft, ob die in 6.1 angegebenen Anforderungen erfüllt sind, und zwar, wenn alle Gasventile offen sind, mit Ausnahme des letzten Ventils im Startgaskreis und in den Hauptgaskreisen.

Bei Zündbrennern (Zündflammen), die so ausgelegt sind, dass der Gasausgang nicht abgedichtet werden kann, wird für die Prüfung die Gaszufuhr zum Zündbrenner an einer geeigneten Stelle abgedichtet. In dem Falle wird mit einer Seifenlösung eine zusätzliche Prüfung durchgeführt, um festzustellen, ob in dem Teil des

Gasweges nach dem vorher geprüften Bereich beim Betrieb des Zündbrenners bei normalem Betriebsdruck keine Undichtheiten auftreten.

Zur Bestimmung der Leckrate wird eine volumetrische Methode angewandt, die das direkte Ablesen der Leckrate ermöglicht und eine solche Genauigkeit aufweist, dass der Fehler während der Bestimmung 100 cm³/h nicht übersteigt.

Die Prüfungen werden zum ersten Mal bei Lieferung des Geräts durchgeführt und ein zweites Mal nach Beendigung aller in der Norm angegebenen Prüfungen. Alle gasdichten Verbindungen im Gasweg, deren Ausbau in den Anleitungen des Herstellers vorgesehen ist, werden fünfmal aus- und eingebaut.

7.3.2 Wärmebelastungen

7.3.2.1 Allgemeines

Bei dieser Norm werden alle Wärmebelastungen aus dem Volumendurchfluss (V_0) oder dem Massendurchfluss (M_0) bestimmt, die sich auf die Werte beziehen, die mit Normprüfgas unter Bezugsprüfbedingungen (Trockengas, 15°C, 1013,25 bar) erzielt wurden. Die Wärmebelastung (Q_0) in Kilowatt (kW), die entweder auf den Heizwert oder den Brennwert bezogen ist, wird durch eine der folgenden Gleichungen (3, 4, 5 oder 6) angegeben:

$$Q_0 = 0,278 M_0 \times H_s; \text{ oder} \quad (3)$$

$$Q_0 = 0,278 M_0 \times H_i; \text{ oder} \quad (4)$$

$$Q_0 = 0,278 V_0 \times H_s; \text{ oder} \quad (5)$$

$$Q_0 = 0,278 V_0 \times H_i. \quad (6)$$

Dabei ist:

M_0 der Massendurchfluss in Kilogramm pro Stunde (kg/h) unter Bezugsbedingungen;

V_0 der Volumendurchfluss in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) unter Bezugsbedingungen;

H_i der Heizwert des Normprüfgases in Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) oder in Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) (Trockengas, 15 °C, 1013,25mbar);

H_s der Brennwert des Normprüfgases in Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) oder in Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) (Trockengas, 15 °C, 1013,25mbar).

Massendurchfluss und Volumendurchfluss entsprechend einer Messung und einem Durchfluss von Normprüfgas unter Bezugsbedingungen, gehen mit anderen Worten davon aus, dass das Gas trocken ist, eine Temperatur von 15 °C hat und unter einem Druck von 1013,25mbar steht. In der Praxis entsprechen die während der Prüfung erzielten Werte nicht diesen Bezugsbedingungen, so dass sie dann korrigiert werden müssen, um sie auf die Werte zu bringen, die tatsächlich erzielt worden wären, wenn diese Bezugsbedingungen während der Prüfung an der Düsenaustrittsöffnung vorhanden gewesen wären.

Je nachdem, ob der korrigierte Durchfluss nach Massendurchfluss oder nach Volumendurchfluss bestimmt ist, wird er mit den folgenden Formeln berechnet:

a) Bestimmung nach Massendurchfluss

$$M_0 = M \sqrt{\frac{1013,25 + p}{p_a + p} \times \frac{273 + t_g}{288} \times \frac{d_r}{d}} \quad (7)$$

Dabei ist:

- M_0 der korrigierte Durchfluss nach Masse unter Bezugsbedingungen;
- M der Durchfluss nach Masse in Kilogramm pro Stunde (kg/h) unter Prüfbedingungen;
- p_a der atmosphärische Druck in Millibar (mbar);
- p der Gasversorgungsdruck in Millibar (mbar);
- t_g die Temperatur des Gases an der Messstelle in Grad Celsius (°C);
- d die Dichte von Trockengas im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft;
- d_r die Dichte des Normprüfungsgases im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft.

b) Bestimmung nach Volumendurchfluss:

$$V_0 = V \sqrt{\frac{1013,25 + p}{1013,25} \times \frac{p_a + p}{1013,25} \times \frac{288}{273 + t_g} \times \frac{d}{d_r}} \quad (8)$$

Dabei ist:

- V_0 der Durchfluss nach Volumen in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) unter Bezugsbedingungen;
- V der Durchfluss nach Volumen in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) unter Prüfbedingungen;
- p_a der atmosphärische Druck in Millibar (mbar);
- p der Gasversorgungsdruck in Millibar (mbar);
- t_g die Temperatur des Gases an der Messstelle in Grad Celsius (°C);
- d die Dichte von Trockengas im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft;
- d_r die Dichte des Normprüfungsgases im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft.

Der korrigierte Durchfluss nach Masse unter Bezugsbedingungen (M_0) in Kilogramm pro Stunde (kg/h) wird mit folgender Formel errechnet:

$$M_0 = 1,226 V_0 \times d \quad (9)$$

Dabei ist:

- M_0 der korrigierte Durchfluss nach Masse unter Bezugsbedingungen;
- V_0 der Durchfluss nach Volumen in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) unter Bezugsbedingungen;
- d die Dichte von Trockengas im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft.

Die Gleichungen 7 und 8 werden angewendet, um aus dem Massendurchfluss M oder dem Volumendurchfluss V , die während der Prüfung gemessen wurden, die entsprechenden Werte für M_0 oder V_0 zu errechnen, die unter den Bezugsbedingungen erzielt worden wären.

Die Gleichungen 7 und 8 gelten, wenn das verwendete Prüfgas trocken ist.

Wenn ein nasser Gaszähler verwendet wird oder wenn das verwendete Gas gesättigt ist, wird der Wert d (Dichte des Trockengases im Verhältnis zu trockener Luft) durch den Wert für die Dichte des nassen Gases d_h ersetzt, den man aus der Gleichung 10 erhält:

$$d_h = \frac{d(p_a + p - p_w) + 0,622 p_w}{p_a + p} \quad (10)$$

Dabei ist:

- d_h die Dichte des nassen Gases im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft;
- d die Dichte von Trockengas im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft;
- p der Gasversorgungsdruck in Millibar (mbar);
- p_a der atmosphärische Druck in Millibar (mbar);
- p_w der Sättigungsdampfdruck des Prüfgases in Millibar (mbar) bei der Temperatur t_g .

7.3.2.2 Nennwärmebelastung

Die Prüfungen werden bei dem vom Hersteller angegebenen Druck und entsprechend den Festlegungen in 7.1.4 durchgeführt.

Das Gerät wird nach 7.1.3.2.1 eingestellt und die Wärmebelastung wird für jedes Normprüfgas bestimmt.

Die Messungen werden durchgeführt, wenn sich das Gerät im Beharrungszustand befindet und irgendwelche Thermostate außer Funktion gesetzt sind.

Die erzielte Wärmebelastung (Q_0), wird mit der Nennwärmebelastung (Q_n) verglichen, um zu prüfen, ob die Anforderungen in 6.2.1 erfüllt werden.

7.3.2.3 Startgas-Wärmebelastung

Die Prüfung wird bei dem vom Hersteller angegebenen Druck und in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 7.1.4 durchgeführt, und zwar in einer Anordnung, die den selbstständigen Betrieb der Startgasflamme ermöglicht.

Das Gerät wird nach 7.1.3.2.1 eingestellt und die Wärmebelastung wird für jedes einzelne Normprüfgas bestimmt.

Die Messungen werden unmittelbar nach der Zündung der Startgasflamme vorgenommen.

Die erreichte Wärmebelastung wird mit der vom Hersteller angegebenen Startgas-Wärmebelastung verglichen, um zu prüfen, ob die Anforderungen in 6.2.2 erfüllt sind.

7.3.2.4 Wirksamkeit der Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss

7.3.2.4.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt gilt nur für Geräte, die mit Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss ausgerüstet sind, die nicht außer Betrieb genommen werden.

a) Prüfung Nr. 1:

Der Gasdurchfluss wird bei voll geöffneter Einstelleinrichtung und bei dem in 7.1.4 für das entsprechende Normprüfgas angegebenen Mindestanschlussdruck gemessen;

b) Prüfung Nr. 2:

Der Gasdurchfluss wird bei voll geschlossener Einstelleinrichtung und bei dem in 7.1.4 für das entsprechende Normprüfgas angegebenen Höchstanschlussdruck gemessen.

Die Prüfungen werden für jedes Normprüfgas für die Gerätekategorie durchgeführt. Ausgenommen sind die Fälle, in denen die Voreinstelleinrichtung vom Hersteller in einer bestimmten Position fest eingestellt und versiegelt wurde. In dem Falle gilt die Voreinstelleinrichtung als nicht vorhanden.

7.3.2.5 Wirksamkeit des Gasdruckreglers

Wenn das Gerät mit einem einstellbaren Druckregler ausgerüstet ist, wird dieser, wenn notwendig, auf den Nennvolumendurchfluss eingestellt, wobei das Normprüfgas den in 7.1.4 für das entsprechende Gas angegebenen Normaldruck hat. Unter Beibehaltung der Voreinstellung wird der Anschlussdruck zwischen den entsprechenden Mindest- und Höchstwerten variiert. Diese Prüfung wird für alle Normprüfgase durchgeführt, für die der Druckregler nicht außer Betrieb genommen wird. Bei Gasen der ersten Familie wird die Prüfung jedoch zwischen Nenn- und Höchstdruck durchgeführt.

7.3.2.6 Wirksamkeit der Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Die Prüfungen werden, wie in 7.3.2.2 beschrieben, durchgeführt, und zwar für die beiden äußersten Stellungen der Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf.

7.3.3 Grenztemperaturen**7.3.3.1 Temperaturen von Geräteteilen, die bei normalem Betrieb berührt werden müssen**

Das Gerät wird mit einem der Normprüfgase für die Gerätekategorie betrieben, und zwar bei Nennwärmebelastung, wobei der Mindestumluftstrom der vom Hersteller voreingestellten Ansprechschwelle des Überhitzungsschutzes oder Sicherheitstemperaturbegrenzers entspricht, und bei der höchstmöglichen Einstellung aller einstellbaren Temperaturregler.

ANMERKUNG Bei Warmluftgeräten ohne Leitungen werden die Abführungsjalousien in der Position fest eingestellt, die der vom Hersteller voreingestellten Ansprechschwelle des Überhitzungsschutzes oder Sicherheitstemperaturbegrenzers entspricht.

Unter den Prüfbedingungen von 7.3.3.1 werden die Temperaturen der in 6.3.1 angegebenen Teile im Beharrungszustand mit einer Genauigkeit von ± 2 K, z. B. mit Kontakt-Thermoelementen, gemessen.

7.3.3.2 Temperaturen der Seitenwände, der Geräteoberfläche, der Vorderseite und der Oberseite des Gerätes

Die Prüfung wird durchgeführt, wenn das Gerät seinen Beharrungszustand erreicht hat.

Die Temperaturen der Seitenwände, der Geräteoberfläche, der Vorderseite und der Oberseite des Gerätes werden mit einem geeigneten Gerät mit einer Genauigkeit von ± 2 K gemessen, z. B. mit Kontakt-Thermoelementen.

7.3.3.3 Temperaturen von Bauteilen

Die Temperaturen der Bauteile werden nach Erreichen des Beharrungszustandes bei der in 7.3.3.1 angegebenen Prüfung und nach Abschalten des Geräts nach Beendigung der Prüfung gemessen.

Die Temperaturen der Bauteile werden mit Hilfe von angebrachten Thermoelementen gemessen, die mit thermoelektrischen Verbindungen mit einer Genauigkeit von ± 2 K versehen sind. Es können auch andere Einrichtungen mit gleichwertiger Genauigkeit verwendet werden.

Wenn aller Wahrscheinlichkeit nach ein elektrisches Bauteil selbst einen Temperaturanstieg (z. B. automatische Absperreinrichtungen) verursacht, wird die Temperatur dieses Bauteiles nicht gemessen. In dem Falle werden Thermoelemente oder alternative Einrichtungen so angebracht, dass sie die Lufttemperatur um die Einrichtung herum messen.

Die Temperaturmessungen der Bauteile gelten als zufrieden stellend, wenn die Anforderungen von Gleichung 11 erfüllt werden:

$$t_m \leq t_s + t_a - 25 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11)$$

Dabei ist:

t_m die höchste bei der Prüfung gemessene Temperatur in Grad Celsius ($^\circ\text{C}$);

t_s die vom Bauteilehersteller angegebene Höchsttemperatur in Grad Celsius ($^\circ\text{C}$);

t_a die Umgebungstemperatur in Grad Celsius ($^\circ\text{C}$).

ANMERKUNG Wenn die Höchsttemperatur des Bestandteiles für eine andere Umgebungstemperatur als $25 \text{ } ^\circ\text{C}$ angegeben wurde, muss diese verwendet werden.

7.3.3.4 Temperaturen der Gebläsemotorwicklungen

Das Gerät wird, wie in 7.1.6 beschrieben, aufgestellt und mit Hilfe einer Einrichtung mit Elektrizität versorgt, die eine Regelung der Spannung zwischen 85 % des Minimums und 110 % des Maximums des vom Hersteller angegebenen Spannungsbereichs zu variieren ermöglicht (z. B. ein einstellbarer Spannungstransformator).

Die Prüfung wird in ruhiger Luft durchgeführt, wobei das Gerät auf seine Nennwärmebelastung eingestellt ist und mit einem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) betrieben wird. Die Spannung wird auf den ungünstigsten Wert innerhalb der vorgenannten Grenzen eingestellt.

Temperaturmessungen werden vorgenommen, nachdem das Gerät den Beharrungszustand erreicht hat und nachdem das Gerät mit Hilfe der üblichen Regeleinrichtungen abgeschaltet worden ist

Der Widerstand der Wicklungen wird so schnell wie möglich nach dem Abschalten und danach in kurzen Zeitabständen gemessen, so dass die Widerstandskurve in Abhängigkeit der Zeit seit dem Abschalten dargestellt werden kann, um den maximalen Widerstandswert zu bestimmen.

Der Temperaturanstieg der Wicklungen wird mit der Gleichung 12 errechnet:

$$\Delta_t = \frac{(R_2 - R_1)}{R_1} (C + t_1) - (t_2 - t_1) \quad (12)$$

Dabei ist:

Δ_t der Temperaturanstieg in Kelvin (K);

R_1 der Widerstand zu Beginn der Prüfung in Ohm (Ω);

R_2 der höchste Widerstand am Ende der Prüfung in Ohm (Ω);

t_1 die Raumtemperatur zu Beginn der Prüfung in Grad Celsius ($^\circ\text{C}$);

t_2 die Raumtemperatur nach Ende der Prüfung in Grad Celsius ($^\circ\text{C}$);

C eine Konstante, gleich $234,5 \text{ } ^\circ\text{C}$, für Kupfer.

7.3.4 Zündung, Durchzünden, Flammenstabilität

Diese Prüfungen werden sowohl mit dem Gerät im Kaltzustand als auch mit dem Gerät im Beharrungszustand durchgeführt, wenn nichts anderes festgelegt ist.

7.3.4.1 Zündung und Durchzünden

7.3.4.1.1 Prüfung Nr. 1

Das Gerät wird mit den entsprechenden Normprüf- und Grenzgasen betrieben (siehe Tabelle 5), und zwar bei Normaldruck nach 7.1.4.

Bei diesen Versorgungsbedingungen wird geprüft, ob die Zündung des Hauptbrenners oder des Zündbrenners einwandfrei erfolgt und ob die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner sowie das Durchzünden auf die einzelnen Brennerteile einwandfrei erfolgen.

Diese Prüfung wird bei der kleinsten Wärmebelastung wiederholt, die mit Hilfe der Regeleinrichtungen eingestellt werden kann, wenn die Zündung unter diesen Bedingungen bei normalem Betrieb entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers möglich ist.

7.3.4.1.2 Prüfung Nr. 2

Für diese Prüfung werden die Einstellungen des Brenners und Zündbrenners nicht geändert und das Gerät wird mit dem Normprüfgas betrieben, wobei der Druck am Geräteeingang auf 70 % des Nenndruckes oder auf den in 7.1.4 angegebenen Mindestdruck herabgesetzt wird, je nach dem, was niedriger ist.

Bei diesen Versorgungsbedingungen wird geprüft, ob die Zündung des Hauptbrenners oder des Zündbrenners einwandfrei erfolgt und ob die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner sowie das Durchzünden auf die einzelnen Brennerteile einwandfrei erfolgen.

Diese Prüfung wird bei der kleinsten Wärmebelastung wiederholt, die mit Hilfe der Regeleinrichtungen eingestellt werden kann, wenn die Zündung unter diesen Bedingungen bei normalem Betrieb entsprechend der Bedienungsanleitung des Herstellers möglich ist.

7.3.4.1.3 Prüfung Nr. 3

Ohne die Voreinstellung des Brenners oder Zündbrenners zu ändern, werden die Grenzgase für das Abheben und Rückschlagen der Flammen nacheinander gegen das Normprüfgas ausgetauscht. Der Druck am Geräteeingang wird auf den in 7.1.4 angegebenen Mindestdruck herabgesetzt.

Bei diesen Versorgungsbedingungen wird geprüft, ob die Zündung des Hauptbrenners oder Zündbrenners, die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner sowie das Durchzünden auf die einzelnen Brennerteile einwandfrei erfolgen.

Diese Prüfung wird bei der kleinsten Wärmebelastung wiederholt, die mit Hilfe der Regeleinrichtungen eingestellt werden kann, wenn die Zündung unter diesen Bedingungen bei normalem Betrieb entsprechend der Gebrauchsanleitung des Herstellers möglich ist.

7.3.4.2 Reduzierung der Zündflamme am Zündbrenner

Zunächst wird das Gerät gemäß den Anforderungen von 7.1.3.2.1 eingestellt und bei Nennwärmebelastung mit den entsprechenden Normprüfgasen (siehe Tabelle 5) betrieben.

Der Gasdurchfluss zum Zündbrenner wird dann so weit gedrosselt, dass die Gaszufuhr zum Hauptbrenner gerade noch offen bleibt. Die erforderliche Drosselung des Gasdurchflusses zum Zündbrenner kann wie folgt erzielt werden:

- a) entweder durch Einstellung der Einstelleinrichtung für den Gasdurchfluss des Zündbrenners, wenn vorhanden; oder, sollte dies nicht möglich sein,
- b) mit Hilfe einer Einstelleinrichtung, die zu diesem Zweck in die Gaszufuhr zum Zündbrenner eingeschoben wird.

Es wird geprüft, ob der Hauptbrenner einwandfrei durch den Zündbrenner gezündet wird.

7.3.4.3 Verzögerte Zündung

Das Gerät wird, entsprechend den Festlegungen in 7.1.3.2.1, voreingestellt und bei Nennwärmebelastung mit einem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) betrieben.

Die Zündung des Zündbrenners oder des Hauptbrenners, falls dieser direkt gezündet wird, wird geprüft. Die Prüfung wird wiederholt, wobei die Zündung schrittweise bis höchstens 50 % länger als bis zum Ablauf der vom Hersteller genannten Sicherheitszeit verzögert wird.

Zur Verzögerung der Zündung wird es im Allgemeinen erforderlich sein, dass die automatischen Absperrventile für das Hauptgas oder Startgas und den Betrieb der Zündeinrichtung unabhängig gesteuert werden können. Dies lässt sich erreichen, indem eine vom Feuerungsautomaten unabhängige Spannung an das (die) betreffenden Gasventil(e) und an die Zündeinrichtung gelegt wird.

ANMERKUNG Aus Sicherheitsgründen sollte die Zündverzögerung schrittweise heraufgesetzt werden.

7.3.4.4 Zündung des Zündbrenners bei offenem nachgelagerten automatischen Hauptgasabsperrentil

Diese Prüfung wird durchgeführt, wenn die Gaszufuhr so ausgeführt ist, dass die Gaszufuhr zum Zündbrenner zwischen den beiden Hauptbrennerabsperrentilen entnommen wird und das untere Hauptgasventil nicht mit einer Einrichtung versehen ist, um anzuzeigen, dass es während der Zündung des Zündbrenners geschlossen ist.

Die Prüfung wird durchgeführt mit dem nach den Anforderungen von 7.1.6 installierten Gerät.

Das Gerät wird, zunächst entsprechend den Festlegungen in 7.1.3.2.1, voreingestellt und bei Nennwärmebelastung mit dem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) betrieben.

Bei künstlich offen gehaltenem hinterem Hauptgasabsperrentil wird geprüft, dass die Zündung des Zündbrenners nicht zu einer gefährlichen Situation führt.

7.3.4.5 Flammenstabilität

7.3.4.5.1 Prüfung Nr. 1

Ohne die Voreinstellung des Hauptbrenners oder Zündbrenners zu ändern, wird das Normprüfgas nacheinander durch das geeignete Grenzgas für das Rückschlagen der Flammen ersetzt und der Druck am Geräteeingang auf den in 7.1.4 angegebenen Mindestdruck herabgesetzt.

Unter diesen Bedingungen wird geprüft, ob die Flammen stabil sind.

Diese Prüfung wird wiederholt bei der kleinsten Belastung, die mit den Regeleinrichtungen eingestellt werden kann und bei der das Gerät entsprechend den Anleitungen des Herstellers normal betrieben werden kann.

7.3.4.5.2 Prüfung Nr. 2

Ohne die Voreinstellung des Hauptbrenners oder des Zündbrenners zu ändern, wird das Normprüfgas nacheinander durch die geeigneten Grenzgasen für das Abheben und Rückschlagen der Flammen ersetzt und der Druck am Geräteeingang auf den in 7.1.4 angegebenen Höchstwert erhöht.

Unter diesen Bedingungen wird geprüft, ob die Flammen stabil sind.

Diese Prüfung wird wiederholt bei der kleinsten Belastung, die mit den Regeleinrichtungen eingestellt werden kann und bei der das Gerät entsprechend den Anleitungen des Herstellers normal betrieben werden kann.

7.3.5 Verbrennung

7.3.5.1 Allgemeines

Das Gerät ist nach den Anforderungen von 7.1.6 installiert und zunächst gemäß den Festlegungen in 7.1.3.2.1 eingestellt und wird bei Nennwärmebelastung mit dem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) betrieben.

Die verteilte Luft muss auf eine solche Art gesammelt werden, dass die Entnahme einer repräsentativen Probe mit einer geeigneten Probenahmesonde sichergestellt ist und die Konzentrationen von Kohlenstoffmonoxid, Kohlenstoffdioxid und Stickstoffoxiden müssen wie folgt bestimmt werden:

a) Kohlenstoffmonoxid

Die Kohlenstoffmonoxidkonzentration in der ausgeblasenen Luft muss mit einem geeigneten empfindlichen Gasanalysengerät oder mit irgendeiner anderen Methode mit wenigstens gleicher Genauigkeit gemessen werden. Die Kohlenstoffmonoxidkonzentration muss mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ der jeweiligen Ablesung ermittelt werden.

b) Kohlenstoffdioxid

Die Kohlenstoffdioxidkonzentration in der ausgeblasenen Luft muss mit einem geeigneten empfindlichen Gasanalysengerät oder mit irgendeiner anderen Methode mit wenigstens gleicher Genauigkeit gemessen werden. Die Kohlenstoffdioxidkonzentration muss mit einer Genauigkeit von $\pm 6\%$ der jeweiligen Ablesung ermittelt werden.

c) Stickstoffoxide

Die Stickstoffoxidkonzentration in der ausgeblasenen Luft muss mit einem geeigneten empfindlichen Gasanalysengerät oder mit irgendeiner anderen Methode mit wenigstens gleicher Genauigkeit gemessen werden. Die Stickstoffoxidkonzentration muss mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ der jeweiligen Ablesung ermittelt werden.

Wenn das Gerät nicht die Möglichkeit für umgewälzte Luft bietet, müssen die Prüfungen der Verbrennung unter den in 7.3.5.2 und 7.3.5.3 genannten Bedingungen durchgeführt werden mit einem Luftdurchfluss, der so eingestellt ist, dass er die vom Hersteller angegebene, der Nennwärmebelastung entsprechende Luftmenge ergibt.

Wenn das Gerät die Möglichkeit für umgewälzte Luft bietet, müssen die Prüfungen der Verbrennung unter den in 7.3.5.2 und 7.3.5.3 genannten Bedingungen durchgeführt werden und:

- d) die Temperatur der umgewälzten Luft muss während der Prüfung innerhalb der in 7.1.6.1 genannten Grenzen gehalten werden;
- e) wenn der Hersteller einen festen Wert für die umgewälzte Luft nennt, müssen die Prüfungen der Verbrennung mit einer Einstellung der Drosselklappe für die umgewälzte Luft, die die angegebene Umwälzmenge der Luft ergibt, durchgeführt werden;

- f) wenn die Umwälzmenge als veränderlich bis zu einem Höchstwert angegeben ist, müssen die Prüfungen der Verbrennung mit einer Einstellung der Drosselklappe für die umgewälzte Luft, die die kleinste und die größte Umwälzmenge der Luft ergibt, durchgeführt werden;
- g) wenn die Umwälzmenge nicht angegeben ist, müssen die Prüfungen der Verbrennung mit einer Einstellung der Drosselklappe für die umgewälzte Luft in der voll geöffneten und voll geschlossenen Position durchgeführt werden;
- h) wenn die Zufuhr der umgewälzten Luft vor dem Brenner geschieht, muss die umgewälzte Luft mit Abgasen verunreinigt werden, so dass die CO₂-Konzentration 2800×10^{-6} ist.

Um die Temperatur der umgewälzten verunreinigten Luft innerhalb der vorgegebenen Grenzen zu halten, kann es erforderlich sein, die umgewälzte mit verunreinigter Luft zu verdünnen, die weniger Wärme enthält als die ausgeblasene Luft (zum Beispiel mit Hilfe eines gasgefeuerten Kessels). In diesem Fall ist eine zusätzliche Raumentlüftung erforderlich.

Wenn es schwierig ist, den Grad der Verunreinigung in der umgewälzten Luft genau einzustellen, müssen Prüfungen mit einer genügenden Anzahl von CO₂-Konzentrationen in der umgewälzten Luft gemacht werden, um das Verbrennungsverhalten bei der genannten CO₂-Konzentration von 2800×10^{-6} zu bestimmen. Eine Extrapolation darf nicht gemacht werden.

7.3.5.2 Prüfvorgänge

Das Verbrennungsverhalten wird nach den Bedingungen von 6.5.1 und 6.5.2, soweit anwendbar, geprüft.

7.3.5.2.1 Prüfung Nr. 1

Ohne die ursprüngliche Brennereinstellung zu verändern, wird das Gerät mit dem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) entsprechend seiner Kategorie betrieben und der Anschlussdruck wird auf den Höchstdruck nach 7.1.4 angehoben.

7.3.5.2.2 Prüfung Nr. 2

Für Geräte ohne modulierende oder Groß-Klein-Regelung wird das Gerät mit dem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) entsprechend seiner Kategorie betrieben und der Anschlussdruck wird auf 70 % des Nenndruckes verringert oder auf den Mindestdruck nach 7.1.4, je nachdem, was niedriger ist.

Für Geräte mit modulierender oder Groß-Klein-Regelung wird diese Prüfung entweder mit der kleinsten von der Regelung gegebenen Wärmebelastung oder bei 70% des Nenndruckes oder beim niedrigsten Druck, je nach dem, welche Bedingung den kleinsten Gaszufluss zum Brenner ergibt.

7.3.5.2.3 Prüfung Nr. 3

Ohne die ursprüngliche Brennereinstellung zu verändern, wird das Normprüfgas nach und nach durch das geeignete Grenzgas für unvollständige Verbrennung (siehe Tabelle 5) ersetzt und der Anschlussdruck wird auf den Höchstdruck nach 7.1.4 angehoben.

7.3.5.3 Schwankungen der Hilfsenergie

Ohne die ursprüngliche Brennereinstellung zu verändern, wird das Gerät mit dem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) entsprechend seiner Kategorie bei seiner Nennwärmebelastung betrieben.

Die Prüfung wird durchgeführt, wobei das Gerät mit Strom mit einer Spannung von mindestens 85 % und höchstens 110 % des vom Hersteller angegebenen Spannungsbereiches betrieben wird.

Es wird geprüft, ob die Anforderungen von 6.5.3 erfüllt werden.

7.3.6 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Das Gerät wird, wie in 7.1.6 beschrieben, installiert und mit dem seiner Kategorie entsprechenden Normprüfgas bei Nenndruck betrieben.

Darüber hinaus werden die Luftausblasöffnungen eines an Leitungen anzuschließenden Gerätes mit Leitungen derselben Form und der sechsfachen Länge der größten Abmessung der Öffnung ausgerüstet.

Vorhandene Lufttemperaturregler oder Luftstromregleinrichtungen werden außer Betrieb gesetzt.

Das Gerät wird vom kalten Zustand aus bei seiner größten Wärmebelastung betrieben und der Luftdurchfluss wird nach und nach verringert, bis der Sicherheitstemperaturbegrenzer anspricht, um die Gaszufuhr zum Hauptbrenner abzusperrt. Nach Rückstellung von Hand am Sicherheitstemperaturbegrenzer wird das Gerät immer wieder für eine genügende Zeit lang in Betrieb gesetzt, um sicherzustellen, dass die schlechteste Bedingung erreicht worden ist.

Die von Hand zu bedienende Rücksetzmechanik wird nach dem ersten Abschalten und dann in regelmäßigen Abständen, bis der Sicherheitstemperaturbegrenzer das Rücksetzen wieder erlaubt.

7.3.7 Raumluftüberwachungssystem

Die Prüfung wird mit dem nach 7.1.6 installierten Gerät durchgeführt.

Das Gerät wird in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 7.1.3.2.1 eingestellt und bei Nennwärmebelastung mit dem geeigneten Normprüfgas (siehe Tabelle 5) betrieben.

Die CO₂-Konzentration der ausgeblasenen Luft, die dem Gerät anzurechnen ist, wird mit den Anforderungen von 7.3.5 bestimmt.

Der Lufteinlass des Gerätes wird dann nach und nach verengt und die CO₂-Konzentration der ausgeblasenen Luft gemessen.

Dann wird geprüft, dass die Luftmangelsicherung eine Sicherheitsabschaltung oder eine gesperrte Verriegelung herbeiführt, bevor die CO₂-Konzentration der ausgeblasenen Luft, die dem Gerät anzurechnen ist, den 1,25 fachen Wert, der bei üblichen Betriebsbedingungen erreicht wird, überschreitet.

Für den Zweck dieser Prüfung kann es erforderlich sein, die Funktion jeder Lufttemperaturregelung und des Sicherheitstemperaturbegrenzers außer Betrieb zu setzen.

7.3.8 Wetterbeständigkeit

Zwei unabhängige Vorrichtungen von einstellbaren Sprüheinrichtungen, jede wie in den Bildern 1 und 2 gezeigt, werden verwendet. Jede Sprüheinrichtung ist einstellbar in Höhen von 2 m bis 3 m über dem Boden und in jeder seitlichen Richtung.

Die beiden Sprüheinrichtungen werden gegenüber dem geprüften Gerät mit den Sprühköpfen in gleichem Abstand vom Boden und von dem Gerät angeordnet.

Das Gerät ist nach 7.1.6 auf einer Prüfebene installiert, die so groß ist, dass man das Gerät leicht unterbringen kann. Es wird mit Normprüfgas, das seiner Kategorie entspricht, bei Nenndruck betrieben.

Die Sprühköpfe sind so eingestellt, dass sie bei 350mbar arbeiten und auf unterschiedliche Höhen und horizontale Abstände eingerichtet, um den am meisten kritischen Ort zu erreichen. Während der gesamten Prüfung wird diese Stellung beibehalten, die durch Beobachtung als besonders kritisch ausgewählt ist.

Nach der Einstellung der Sprühköpfe wird jeder Zündbrenner gezündet und die Prüfung für eine Zeitdauer von 15 min durchgeführt. Dann werden die Hauptbrenner gezündet und die Prüfung für weitere 15 min fortgesetzt.

Die Prüfung wird wiederholt, wobei das Gerät in eine andere Lage gegenüber den Sprühdüsen gebracht wird, wie sie als geeignet angesehen wird.

8 Kennzeichnung und Anleitungen

8.1 Allgemeines

Das Gerät, seine Verpackung und andere wichtigen Bestandteile müssen mit den in 8.3, 8.4, 8.5 und 8.6 genannten wichtigen Informationen gekennzeichnet sein.

Die Symbole, die verwendet werden, um das Bestimmungsland/die Bestimmungsländer des Gerätes zu kennzeichnen, müssen so sein wie im Anhang B angegeben.

8.2 Beschreibung

Die Geräte werden beschrieben durch:

- a) ihre Kategorie;
- b) ihre Nennwärmebelastung oder ihren Bereich der einstellbaren Wärmebelastungen;
- c) das Prinzip der Verteilung der warmen Luft;
- d) vorgesehene Temperaturerhöhung.

8.3 Typenschild

Das Gerät muss ein oder mehrere Typenschilder und/oder Etiketten tragen, die fest und dauerhaft und auf solche Weise an das Gerät angebracht sind, dass die Information für den Installateur sichtbar ist und von ihm nach der Installation gelesen werden kann, möglicherweise auch dann, wenn ein Teil der Ummantelung entfernt worden ist. Das (die) Typenschild(er) und/oder das (die) Etiketten) muss (müssen) mindestens Folgendes in unauslöschbarer³⁾ Schrift angeben:

- a) den Namen des Herstellers⁴⁾ oder des anerkannten Vertreters und die Anschrift;
- b) ihre Nennwärmebelastung in Kilowatt oder, wo erforderlich, ihren Bereich der einstellbaren Wärmebelastungen, und, wo anwendbar, in kg pro Stunde;
- c) die Gerätekategorie oder Gerätekategorien; wenn mehr als eine Gerätekategorie angegeben ist, muss jede dieser Kategorien in Verbindung mit dem jeweiligen direkten Bestimmungsland bzw. den jeweiligen direkten Bestimmungsländern identifiziert sein;
- d) die Handelsbezeichnung des Gerätes;
- e) die PIN-Nummer (Produkt-Identifikations-Nummer der Benannten Stelle);

3) Die Unauslöschbarkeit der Kennzeichnung wird mittels einer Prüfung nach 7.14 EN 60335-1:2002 durchgeführt.

4) Unter „Hersteller“ versteht man die Person oder das Unternehmen, das die Verantwortung für die Konstruktion und die Erzeugung eines Produktes übernimmt mit der Absicht, es in ihrem Namen innerhalb der EU in Verkehr zu bringen.

- f) die Seriennummer;
- g) die kommerzielle Identifikation des Gerätes;
- h) wenn das Gerät mit den Anforderungen dieser Norm für eine Installation im Freien geprüft ist, muss dies auf dem Gerät vermerkt sein;
- i) die Gasart in Verbindung mit dem Druck und/oder dem Druckpaar, auf den das Gerät eingestellt worden ist; alle Druckangaben müssen in Verbindung mit dem entsprechenden Kategorieindex identifiziert sein; wenn ein Eingriff ins Gerät erforderlich ist, um das Gerät von einem Druck auf einen anderen Druck innerhalb des Druckpaares der dritten Familie umzustellen, darf nur der Druck angegeben werden, der der derzeitigen Einstellung des Gerätes entspricht;
- j) die Art und Spannung des verbrauchten Stroms und die maximale aufgenommene Leistung (Volt, Ampere, Frequenz und Kilowatt) für alle vorgesehenen Stromversorgungsbedingungen;
- k) das direkte Bestimmungsland oder die direkten Bestimmungsländer des Gerätes;
- l) äußerer Luftdruck;
- m) vorgesehene Luftdurchflussmenge;
- n) vorgesehene Temperaturerhöhung.

Das Gerät darf keine anderen Angaben tragen, wenn diese zu Unsicherheiten über die derzeitige Einstellung des Gerätes, die jeweilige Gerätekategorie (oder Kategorien) und das direkte Bestimmungsland (oder Bestimmungsländer) führen könnte (könnten).

Bei Geräten mit einstellbarer Nennwärmelast muss der Installateur genügend Platz haben, um die Wärmelast, auf die das Gerät bei der Inbetriebnahme eingestellt wurde, dauerhaft anzugeben.

8.4 Zusätzliche Kennzeichnung

Das Gerät muss die folgenden Hinweise tragen:

„Dieses Gerät muss gemäß den geltenden Vorschriften installiert werden und nur in einem ausreichend belüfteten Raum in Betrieb genommen werden. Lesen Sie die Anleitungen, bevor Sie dieses Gerät installieren und in Betrieb nehmen.“

Das Gerät muss auch alle erforderlichen Informationen über die elektrische Ausrüstung tragen, insbesondere die verwendete Spannung und den Strom und die geeignete Schutzartkennzeichnung in Verbindung mit den Anforderungen der EN 60529:1991.

Dauerhafte Warnhinweise müssen in einer gut sichtbaren Lage auf dem Gerät vorgesehen werden, die verlangen, dass das Gerät ausgeschaltet und die Gaszufuhr unterbrochen wird, bevor irgendwelche Servicearbeiten durchgeführt werden.

Auf dem Gerät oder dem Geräteschild muss die Anbringung der CE-Kennzeichnung vorgesehen werden.

8.5 Kennzeichnung der Verpackung

Die Verpackung muss mindestens Folgendes angeben:

- a) die Gasart in Verbindung mit dem Druck und/oder dem Druckpaar, auf den das Gerät eingestellt worden ist; alle Druckangaben müssen in Verbindung mit dem entsprechenden Kategorieindex identifiziert sein; wenn ein Eingriff ins Gerät erforderlich ist, um das Gerät von einem Druck auf einen anderen Druck innerhalb des Druckpaares der dritten Familie umzustellen, darf nur der Druck angegeben werden, der der derzeitigen Einstellung des Gerätes entspricht;

- b) das direkte Bestimmungsland oder die direkten Bestimmungsländer des Gerätes;
- c) die Gerätekategorie oder Gerätekategorien: wenn mehr als eine Gerätekategorie angegeben ist, muss jede dieser Kategorien in Verbindung mit dem jeweiligen direkten Bestimmungsland bzw. den jeweiligen direkten Bestimmungsländern identifiziert sein.

Darüber hinaus muss die Verpackung folgenden Hinweis tragen:

"Dieses Gerät muss gemäß den geltenden Vorschriften installiert werden und nur in einem ausreichend belüfteten Raum in Betrieb genommen werden. Lesen Sie die Anleitungen, bevor Sie dieses Gerät installieren und in Betrieb nehmen."

Das Gerät darf keine anderen Angaben tragen, wenn diese zu Unsicherheiten über die derzeitige Einstellung des Gerätes, die jeweilige Gerätekategorie (oder Kategorien) und das direkte Bestimmungsland (oder Bestimmungsländer) führen könnte (könnten).

8.6 Profil-Platte

Wenn das Gerät mit einer Profil-Platte ausgerüstet ist, muss die Anbringung der Platte entsprechend der besten Luftgeschwindigkeit für eine zufrieden stellende Verbrennung für die Nennwärmebelastung oder den Wärmebelastungsbereich deutlich und dauerhaft auf der Platte vermerkt sein.

Wenn der Hersteller eine Einstellung der Profil-Platte bei der Inbetriebnahme des Gerätes erlaubt, müssen die Inbetriebnahmeanleitungen des Herstellers Einzelheiten für die richtige Anbringung der Platte auf deutliche und dauerhafte Art angeben.

8.7 Anleitungen

8.7.1 Allgemeines

Anleitungen für die Installation und, wenn angebracht, für die Inbetriebnahme, für die Wartung, für die Bedienung und, wenn angebracht, für die Umstellung des Gerätes für die Verwendung anderer Gase, müssen vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden.

Die Anleitungen müssen alle Einschränkungen für die Verwendung des Gerätes enthalten.

Die Anleitungen müssen darauf hinweisen, dass ein qualifizierter Installateur erforderlich ist, um das Gerät zu installieren, in Betrieb zu nehmen, einzustellen und, wenn anwendbar, für die Verwendung anderer Gase umzustellen.

Die Anleitungen müssen auf die Notwendigkeit der Lüftung hinweisen, wenn ein Gerät so ausgelegt ist, dass alle erforderliche Lüftung nicht durch das Gerät geführt wird.

Die Anleitungen müssen die Mindestmenge an frischer Luft angeben, um die Anforderungen von 6.5.1 und 6.5.2 zu erfüllen.

ANMERKUNG Anhang C gibt Anleitungen für die Berechnung der erforderlichen Frischluft ebenso wie Beispiele für typische mögliche Installationen auf der Grundlage des Normprüfgases G 20.

8.7.2 Technische Anleitungen für Installation und Einstellung

Die Anleitungen müssen folgenden Hinweis enthalten:

"Vor Aufstellung ist sicherzustellen, dass die örtlichen Versorgungsbedingungen (Gasart und Druck) und die gegenwärtige Einstellung des Gerätes miteinander übereinstimmen."

Die technischen Anleitungen für die Installation und die Einstellung müssen eine Beschreibung der Installationsbedingungen für das Gerät enthalten (ob auf dem Fußboden oder an der Wand usw.) und seine

Zubehörteile angeben (Raumtemperaturregler usw.); sie müssen den erforderlichen Mindestabstand zwischen den Oberflächen des Gerätes und etwaigen nahe gelegenen Wänden angeben sowie die Vorsichtsmaßnahmen, die zu treffen sind, um eine Überhitzung von Boden, Wänden oder Decken zu verhindern, wenn diese aus brennbaren Stoffen bestehen.

Sie müssen ebenfalls alle zweckdienlichen Informationen zur Einstellung des Durchflusses enthalten. Sie müssen ferner eine Tabelle für die Gerätekategorie, in der die einzelnen Wärmewerte und Gasdurchflusseinstellungen angeführt sind, und zwar in m³/h bei durchschnittlichen Einsatzbedingungen 15°C, 1 013,25 mbar oder in kg/h, sowie eine Anleitung für die Einstellung des Luftdurchflusses enthalten.

Die Anleitungen müssen erläutern, dass es für den Installateur erforderlich ist, sich für Informationen speziell für Luftdurchflussmengen und Gasdurchflussmengen besonders für das gerade installierte Gerät auf die Angaben auf dem Geräteschild zu beziehen.

Sie müssen die größte und die kleinste Druckdifferenz bei jeder Profilplatte angeben.

Wenn das Gerät nicht mit einer Lufttemperaturregelung ausgerüstet ist, müssen die Anleitungen den Einbauort, die Installation und die Einstellung der vom Hersteller gelieferten Lufttemperaturregelung angeben in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 5.10.2.

Sie müssen dem Installateur Hilfe geben sicherzustellen, dass in Übereinstimmung mit den örtlichen Anforderungen für die Beschränkung von Emissionen die Grenzen für die Emission von Kohlenstoffdioxid (CO₂) in den zu beheizenden Raum aufrechterhalten bleiben.

ANMERKUNG 1 Anhang C gibt Anleitungen für die Berechnung auf der Grundlage des Normprüfgases G 20. Werte für CO₂ und Verbrennungsluftanforderungen für andere Gase werden in Tabelle C.1 gegeben.

ANMERKUNG 2 Emissionsgrenzen für andere Gase, die in den Produkten enthalten sind, werden nicht überschritten, wenn die CO₂-Grenzen eingehalten werden.

Sie müssen den Zusammenbau von Teilen, die voraussichtlich ausgewechselt werden müssen, und die Schmierung der Hähne, des Elektromotors und des Gebläses sowie die Reinigung behandeln.

Zum besseren Verständnis müssen die technischen Anleitungen eine Beschreibung des Gerätes und der austauschbaren Teile oder der Umstellteile enthalten, und zwar mit Illustrationen und, wo notwendig, einem Nummernschlüssel zur Identifizierung der wichtigsten Teile, die gereinigt, gewartet oder ersetzt werden müssen.

8.7.3 Umstellanleitung

Die Umstellanleitung muss technische Informationen über die Verfahrensweise bei der Umstellung des Geräts auf ein Gas einer anderen Familie oder von einer Gasgruppe in eine andere der gleichen Familie enthalten.

Sie muss insbesondere die vorzunehmenden Arbeiten und Einstellungen sowie die Markierungen auf den Teilen und Düsen für jedes möglicherweise zu verwendende Gas erläutern.

8.7.4 Serviceanleitungen

Die Serviceanleitung muss angeben, wie oft Servicearbeiten durchzuführen sind und welchen Umfang das vom Hersteller empfohlene Serviceprogramm hat. Sie müssen auch das für Servicearbeiten erforderliche Spezialwerkzeug angeben. Es muss deutlich beschrieben werden, auf welche Weise Zugang zu den zu wartenden Teilen oder Baugruppen zu erhalten ist, und zwar zusammen mit den empfohlenen Wartungsarbeiten und -verfahren.

Die Anleitungen müssen ferner komplette elektrische Schaltpläne, Verdrahtungspläne und Blockschaltbilder sowie eine kurze Liste der Teile mit Artikelnummern haben, die nach Angaben des Herstellers während der Lebenszeit des Gerätes als Austauschteile benötigt werden können.

Die Anleitungen müssen auch einen Hinweis darauf enthalten, dass das Einbauen von Ersatzteilen, die nicht in der Wartungsanleitung genannt oder empfohlen sind, nicht ohne Beratung durch den Gerätehersteller vorgenommen werden darf.

Als Wartungshilfe ist eine Fehlersuchliste beizufügen. Außerdem müssen die Wartungsanleitungen ein Linien- oder Blockdiagramm mit einer Darstellung der Gasstellglieder enthalten.

Die Serviceanleitungen müssen irgendwelche besonderen Empfehlungen für Servicearbeiten im Notfall unter nassen Bedingungen enthalten einschließlich der Vorhaltung von wasserdichten Abdeckungen für Geräte, die dafür vorgesehen sind, dauernd im Freien aufgestellt zu sein.

Die Wartungsanleitungen müssen auf die Notwendigkeit hinweisen, nach der Wartung das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen.

8.7.5 Gebrauchs- und Wartungsanleitungen

Die Gebrauchs- und Wartungsanweisungen haben alle zweckdienlichen Informationen für die sichere und vernünftige Verwendung des Gerätes zu enthalten.

Insbesondere müssen die Anleitungen die Zünd- und Abschaltvorgänge sowie den Gebrauch der einzelnen Regeleinrichtungen, mit denen das Gerät ausgerüstet sein kann, und die einfache Reinigung und Wartung des Gerätes behandeln, wobei, falls notwendig, auch die Art der empfohlenen Mittel anzugeben ist.

8.7.6 Darstellung

Alle Informationen, die in 8.7.2, 8.7.3, 8.7.4 und 8.7.5 gegeben werden, müssen in der offiziellen Sprache des Bestimmungslandes oder der Bestimmungsländer abgefasst sein.

Anhang A (informativ)

Nationale Situation

A.1 Allgemeines

In jedem der von dieser Norm betroffenen Länder dürfen nur Geräte vertrieben werden, die die besonderen nationalen Versorgungsbedingungen dieses Landes erfüllen.

Um sowohl zum Zeitpunkt der Prüfung als auch zum Zeitpunkt der Lieferung des Gerätes die Wahl aus den vorgesehenen Fällen zu erlauben, werden die unterschiedlichen nationalen Situationen in den nachfolgenden Tabellen A.2, A.3, A.4, A.5 und A.6 zusammengefasst.

A.2 In der Norm genannte und in den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien

Die nachfolgenden Tabellen A.1 und A.2 zeigen die nationalen Situationen hinsichtlich der Gerätekategorien, die in den verschiedenen Ländern verkauft werden.

Die in diesen Tabellen angegebenen Informationen bedeuten nicht, dass diese Kategorien im gesamten Staatsgebiet des betroffenen Landes verkauft werden können. Außerdem ist zu prüfen, ob A.3 zu berücksichtigen ist.

Im Zweifelsfall ist beim örtlichen Gasversorgungsunternehmen anzufragen, um festzulegen, welche Kategorien in Betracht kommen.

Tabelle A.1 — Handelsübliche Kategorien

Land	I _{2H}	I _{2L}	I _{2E}	I _{2E+}	I _{2N} ^a	I _{2R} ^a	I _{3B/P}	I ₃₊	I _{3P}	I _{3B}	I _{3R} ^a
AT	X						X				
BE				X				X	X		
CH	X						X	X	X		
CY ^b											
CZ	X						X		X		
DE			X				X		X		
DK	X						X				
EE ^b											
ES	X							X	X		
FI	X						X				

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Land	I _{2H}	I _{2L}	I _{2E}	I _{2E+}	I _{2N} ^a	I _{2R} ^a	I _{3B/P}	I ₃₊	I _{3P}	I _{3B}	I _{3R} ^a
FR	X ^c	X ^c		X			X ^d	X	X		
GB	X							X	X		
GR	X							X	X		
HU ^b	X						X		X	X	
IE	X							X	X		
IS											
IT	X							X			
LT ^b											
LU			X								
LV ^b											
MT ^b											
NL	X ^c	X					X		X		
NO							X				
PL ^b											
PT	X							X	X		
SE	X						X				
SK ^b											
SL ^b											

^a Kategorien, die zu streichen sind, wenn sie nicht von einem Land gewählt werden.

^b Kategorien, die von neuen CEN Mitgliedern verwendet werden.

^c Kategorien, die nur für bestimmte Arten von Geräten anwendbar sind und der EC-Zertifizierung unterliegen; Anhang II, Artikel 6 der Gasgeräte Richtlinie (90/396/eec). (Frankreich und Niederlande zu klären, ob hier anwendbar.)

^d Kategorien, die nur für bestimmte Geräte anwendbar sind, die in nationalen Normen genannt sind. (Frankreich und Niederlande zu klären, ob hier anwendbar.)

Tabelle A.2 — Handelsübliche Doppelkategorien

Land	II _{1a2H}	II _{2H3B/P}	II _{2H3+}	II _{2H3P}	II _{2H3B}	II _{2L3B/P}	II _{2L3P}	II _{2E3B/P}	II _{2E3+B/P}	II _{2E+3+}	II _{2E+3P}	II _{2R3R} ^a
AT		X										
BE												
CH	X	X	X	X								
CY ^b												
CZ		X		X								
DE								X				
DK	X	X										
EE ^b												
ES			X ^c	X								
FI		X										
FR				X ^d			X ^d	X ^e	X	X		
GB			X	X								
GR		X	X	X								
HU ^b		X		X	X							
IE			X	X								
IS												
IT	X		X									
LT ^b												
LU												
LV ^b												
MT ^b												
NL						X	X					
NO												
PL ^b												
PT			X	X								

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Land	II _{1a2H}	II _{2H3B/P}	II _{2H3+}	II _{2H3P}	II _{2H3B}	II _{2L3B/P}	II _{2L3P}	II _{2E3B/P}	II _{2E3+B/P}	II _{2E+3+}	II _{2E+3P}	II _{2R3R} ^a
SE	X	X										
SK ^b												
SL ^b												

a Kategorien, die zu streichen sind, wenn sie nicht von einem Land gewählt werden.
 b Kategorien, die von neuen CEN-Mitgliedern verwendet werden.
 c Geräte dieser Kategorie für Gase der Gruppe H der zweiten Familie dürfen ohne zusätzliche Prüfungen handelsübliche Propan-Luft-Gemische verwenden, wenn die obere Wobbezahl (bei 15°C und 1 013,25 mbar) zwischen 46 MJ/m³ und 51,5 MJ/m³, bei gleichem Vordruck liegt.
 d Kategorien, die nur für bestimmte Arten von Geräten anwendbar sind und der EC Zertifizierung unterliegen; Anhang II, Artikel 6 der Gasgeräte-richtlinie (90/396/eec). (Frankreich und Niederlande zu klären, ob hier anwendbar.)
 e Kategorien, die nur für bestimmte Geräte anwendbar sind, die in nationalen Normen genannt sind. (Frankreich zu klären, ob hier anwendbar.)

A.3 Geräteanschlussdrücke entsprechend den in A.2 angegebenen Kategorien

Tabelle A.3 zeigt die Bedingungen in den verschiedenen Ländern für die Geräteanschlussdrücke der in A.2 genannten Kategorien.

Andere höhere Gasanschlussdrücke können notwendig sein und können auch bereitgestellt werden, wenn mit den entsprechenden Gasversorgungsunternehmen in den betreffenden Ländern darüber gesprochen worden ist.

Tabelle A.3 — Übliche Anschlussdrücke

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Druck (mbar)	8	20	20	25	Druckpaar 20/25	30	50	30	37	50	Druckpaar 28-30/37	Druckpaar 50/67
Land												
AT		X					X			X		
BE					X					X ^a	X	X
CH	X	X					X			X	X	
CY ^b												
CZ		X ^c					X ^d	X	X	X ^e		
DE		X	X			X	X			X		
DK	X	X						X				
EE ^b												
ES		X				X		X	X ^a	X	X	

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20 + G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
Druck (mbar)	8	20	20	25	Druckpaar 20/25	30 28-30	50	30	37	50	Druckpaar 28-30/37	Druckpaar 50/67
FI		X				X		X				
FR					X	X	X ^a		X	X ^a	X	
GB		X ^f				X			X	x	X	
GR		X				X		X	X	X	x	
HU ^b		X ^g				X	X	X		X		
IE		X				X			X		X	
IS												
IT	X	X									X	
LT ^b												
LU		X										
LV ^b												
MT ^b												
NL				X				X		X		
NO						X		X				
PL ^b												
PT		X				X			X		X	
SE	X	X				X		X				
SK ^b												
SL ^b												

^a Nur für bestimmte Arten von nicht häuslichen Gasgeräten von einigen Ländern zu klären).

^b Information über Anschlussdrücke von neuen CEN-Mitgliedern.

^c Seit kurzem 18mbar.

^d Für bestimmte nicht häusliche Geräte (CZ zu klären).

^e Für bestimmte Geräte (CZ zu klären).

^f Normaler Anschlussdruck für dieses Gerät 17,5mbar.

^g Drücke von 25mbar und 85mbar.

A.4 Spezielle Kategorien die national oder örtlich vertrieben werden

A.4.1 Allgemeines

Nationale oder örtliche Gasversorgungsbedingungen (Gaszusammensetzung und Versorgungsdruck) erfordern die Definition besonderer Kategorien, die, wie in Tabelle A.4 gezeigt, national oder örtlich in einigen Ländern vermarktet werden.

Tabelle A.4 — Prüfgase zu den national oder örtlich vertriebenen Kategorien

Kategorie	Normprüfgas	Grenzgas unvollständige Verbrennung	Grenzgas Rückschlagen	Grenzgas Abheben	Grenzgas Russbildung	Land
I _{2Esi} , I _{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
I _{2E(S)B}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	BE
I _{2E(R)B}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	BE
I _{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
I _{2S}	G 25.1	G 26.1	G 222	G 27.1	G 26.1	HU ^a
I _{2HS}	G 20, G 25.1	G 21, G 26.1	G 222	G 27.1	G 21, G 26.1	HU ^a
II _{1c2H}	G 130, G 20	G 21	G 132, G 222	G 23	G 21	CH
II _{2Esi3+} II _{2Er3+}	G 20, G 25 G 30	G 21	G 222 G 32	G 231 G 31	G 30	FR
II _{2Esi3P} II _{2Er3P}	G 20, G 25 G 31	G 21	G 222 G 32	G 231 G 271	G 31 G 32	FR
II _{2ELL3B/P}	G 20, G 25, G 30	G 21, G 30	G 222, G 32	G 231 G 271	G 30	DE
II _{2S3B/P}	G 25.1, G 30	G 26.1, G 30	G 32	G 27.1 G 31	G 26.1, G 30	HU ^a
II _{2S3P}	G 25.1, G 31	G 26.1, G 30	G 32	G 27.1, G 31	G 26.1, G 31, G 32	HU ^a
II _{2S3B}	G 25.1, G 30	G 26.1, G 30	G 32	G 27.1, G 31	G 26.1, G 30	HU ^a
II _{2HS3B/P}	G 20, G 25.1 G 30	G 21, G 26.1, G 30	G 222 G 32	G 23, G 27.1, G 31	G 21, G 26.1, G 30	HU ^a
II _{2HS3P}	G 20, G 25.1 G 31	G 21, G 26.1, G 30	G 222 G 32	G 23, G 271, G 31	G 21, G 26.1, G 31, G 32	HU ^a
II _{2HS3B}	G 20, G 25.1 G 30	G 21, G 26.1, G 30	G 222 G 32	G 23, G 271, G 31	G 21, G 26.1, G 30	HU ^a
III _{1a2H3B/P}	G 110, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	DK, IT
III _{1c2H3B/P}	G 130, G 20 G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	CH
III _{1c2H3+}	G 130, G 20 G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	CH

Tabelle A.4 (fortgesetzt)

Kategorie	Normprüfgas	Grenzgas unvollständige Verbrennung	Grenzgas Rückschlagen	Grenzgas Abheben	Grenzgas Russbildung	Land
III _{1c2H3P}	G 130, G 20 G 30	G 21	G 132, G 222, G 32	G 23 G 31	G 31 G 32	CH
III _{1c2E+3+}	G 130, G 20 G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231 G 31	G 30	FR
III _{1c2E+3P}	G 130, G 20, G 31	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231 G 31	G 32	FR
III _{1c2Esi3+} III _{1c2Er3+}	G 130, G 20 G 25, G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231 G 31	G 30	FR
III _{1c2Esi3P} III _{1c2Er3P}	G 130, G 20 G 25, G 31	G 21	G 132 G 222, G 32	G 231 G 31	G 32	FR
III _{1ab2H3B/P}	G 110, G 120 G 20, G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	SE

^a Ungarn bitte die Auswahl bestätigen.

A.4.2 Definition der besonderen Kategorien

Die Definitionen der in Tabelle A.4 genannten besonderen Kategorien sind genauso abgeleitet wie die in 4.2 genannten Kategorien. Die Eigenschaften der regional verteilten Gase sind in A.5 angegeben.

A.4.2.1 Kategorie I

A.4.2.1.1 Geräte für die Verwendung von Gasen, die mit der ersten Familie verbunden sind

Kategorie I_{1b}: Geräte, die nur Gase der der ersten Familie verbundenen Gruppe b benutzen bei einem festen Anschlussdruck (diese Kategorie wird nicht benutzt).

Kategorie I_{1c}: Geräte, die nur Gase der der ersten Familie verbundenen Gruppe c benutzen bei einem festen Anschlussdruck (diese Kategorie wird nicht benutzt).

Die Anpassung des Gasdurchflusses darf beim Übergang von einem Gas der einen Gruppe auf ein Gas einer anderen Gruppe innerhalb der ersten Familie und auf die damit verbundenen Gase gemacht werden.

A.4.2.1.2 Geräte für die Verwendung von Gasen der zweiten Familie und von den damit verbundenen Gasen

Kategorie I_{2Esi}: Geräte nur für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie mit einem entsprechenden Druckpaar für den Anschlussdruck. Der Austausch eines Gases aus dem Bereich Es der Gruppe E (Wobbeindex zwischen 44,8 MJ/m³ und 54,7 MJ/m³) durch ein Gas aus den Bereich Ei der Gruppe E (Wobbeindex zwischen 40,9 MJ/m³ und 44,8 MJ/m³) oder umgekehrt erfordert eine Änderung an der Brennereinstellung und eventuell ein Auswechseln von Düsen, von kalibrierten Öffnungen und der Luftmangelsicherung.

Kategorie I_{2Er}: Geräte nur für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie mit einem entsprechenden Druckpaar ohne Anpassung des Gerätes. Eine besondere Anpassung des Gasdurchflusses zum Brenner ist jedoch möglich, wenn ein Gas aus dem Bereich Es der Gruppe E (Wobbeindex zwischen 44,8 MJ/m³ und 54,7 MJ/m³) durch ein Gas aus dem Bereich Ei der Gruppe E (Wobbeindex zwischen 40,9 MJ/m³ und 44,8 MJ/m³) oder umgekehrt ausgetauscht wird. Wenn diese Anpassung durchgeführt ist, muss eine erneute Anpassung auf die ursprüngliche Einstellung vorgenommen werden, wenn zur Verwendung eines Gases aus dem Bereich Es der Gruppe E zurückgegangen wird.

Kategorie I_{2LL}: Geräte für die alleinige Verwendung von Gasen der Gruppe LL, die der zweiten Familie verbunden ist. Unter der Voraussetzung, dass der Wobbeindex des verteilten Gases der zweiten Familie nicht die obere Grenze von 43,7 MJ/m³ überschreitet, darf das Gerät auf einen niedrigeren Nennwert eingestellt werden (diese Kategorie wird nicht verwendet).

Kategorie I_{2ELL}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe LL, die der zweiten Familie verbunden ist. Die Gase der Gruppe E der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2E}. Die Gase der Gruppe LL der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2LL}.

Kategorie I_{2S}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe S der zweiten Familie mit dem festgelegten Anschlussdruck.

Kategorie I_{2HS}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe H der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe S, die der zweiten Familie verbunden ist. Die Gase der Gruppe H der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2H}. Die Gase der Gruppe S der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2S}.

A.4.2.2 Kategorie II

A.4.2.2.1 Geräte für die Verwendung von Gasen der ersten Familie oder von den damit verbundenen Gasen und von Gasen der zweiten Familie oder von den damit verbundenen Gasen

Kategorie II_{1c2H}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, die der ersten Familie verbunden ist und von Gasen der Gruppe H der zweiten Familie. Die der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1c}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2H}.

A.4.2.2.2 Geräte für die Verwendung von Gasen der zweiten Familie oder von den damit verbundenen Gasen und von Gasen der dritten Familie

Kategorie II_{2Esi3+}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2Esi}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie II_{2Esi3P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe P dritten Familie. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2Esi}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie II_{2Er3+}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2Er}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie II_{2Er3P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe P der dritten Familie. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2Er}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie II_{2ELL3B/P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie, von Gasen der Gruppe LL, die mit der zweiten Familie verbunden sind und von Gasen der dritten Familie. Die Gase der zweiten Familie oder die damit verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2ELL}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3B/P}.

zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2E+}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie III_{1c2E+3P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe P der dritten Familie. Die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1c}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2E+}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie III_{1c2Esi3+}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1c}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2Esi}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie III_{1c2Esi3P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1c}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2Esi}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie III_{1c2Er3+}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1c}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2Er}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I₃₊.

Kategorie III_{1c2Er3P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe P der dritten Familie. Die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1c}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2Er}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3P}.

Kategorie III_{1ab2H3B/P}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a der ersten Familie, von Gasen der Gruppe b, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe H der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{1a} und I_{1b}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für Kategorie I_{2H}. Die Gase der dritten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{3B/P}.

A.4.3 Einstellglieder für den Gasdurchfluss, für die Luftansaugung und Druckregelgeräte

Dieser Abschnitt ist hinzugefügt worden, um den CEN-Mitgliedern die Möglichkeit zu geben, die entsprechenden Informationen zu erhalten, die in 5.2.2, 5.2.3, 5.2.4 und 5.2.6 angegeben sind in Verbindung mit den besonderen Kategorien, um die sie gebeten haben und die in A.4.1 aufgeführt sind.

A.4.4 Umstellung auf verschiedene Gase

Dieser Abschnitt ist eingefügt worden, um gewissen Mitgliedsstaaten die Möglichkeit zu geben, die entsprechenden Informationen zu erhalten, die in 5.1.1.1 angegeben sind in Verbindung mit den besonderen Geräte-Kategorien, die in A.4.1 aufgeführt sind.

A.5 Prüfgase zu den in A.4 genannten besonderen Kategorien

Die Eigenschaften der Prüfgase, die den national oder örtlich verteilten Gasen entsprechen, und die Prüfdrücke sind in Tabelle A.5 angegeben (nur als Normprüfgase mit den Nenndrücken).

Gemische von Gasen der Gruppe a mit Gasen der Gruppen c oder e, deren Wobbeindex zwischen 21,1 MJ/m³ und 24,8 MJ/m³ liegt, sind ebenfalls der Gruppe a der ersten Familie verbunden.

Diese Gasgemische dürfen ohne zusätzliche Prüfungen nur für Geräte, die für mehrere Kategorien einschließlich der Gruppe a der ersten Familie vorgesehen sind, verwendet werden.

Tabelle A.5 — Prüfgase zu den besonderen örtlichen Bedingungen

Gasfamilie und Gruppe	Gasart	Bezeichnung	Zusammensetzung Volumen %	W_i MJ/m ³	H_i MJ/m ³	W_s MJ/m ³	H_s MJ/m ³	d	Prüfdruck mbar	Land
Gase verbunden mit der ersten Familie	Gruppe b	Normprüfgas unvollständige Verbrennung Rußbildung	G 120 H ₂ = 47 CH ₄ = 32 N ₂ = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,4 13	$p_n = 8$ $p_{min} = 6$	SE
		Rückschlagen	G 112 H ₂ = 59 CH ₄ = 17 N ₂ = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,3 67	$p_{max} = 15$	
	Gruppe c	Normprüfgas (Propan- Luft)	G 130 C ₃ H ₈ = 26,9 Luft = 73,1 ^a	22,14	23,66	24,07	25,72	1,1 42	$p_n = 8$ $p_{min} = 6$	FR
		Rückschlagen	G 132 C ₃ H ₈ = 13,8 C ₃ H ₆ = 13,8 Luft ^a = 72,4	22,10	23,56	23,84	25,41	1,1 36	$p_{max} = 15$	
Gase verbunden mit der zweiten Familie	Gruppe LL	Normprüfgas	G 25 ^b CH ₄ = 86 N ₂ = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,6 12	$p_n = 20$ $p_{min} = 18$	DE
		unvollständige Verbrennung Rußbildung	G 26 CH ₄ = 80 C ₃ H ₈ = 7 N ₂ = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,6 78	$p_{max} = 25$	
		Abheben	G 271 CH ₄ = 74 N ₂ = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,6 62		
	Gruppe S	Normprüfgas	G 25.1 CH ₄ = 86 CO ₂ = 14	35,25	29,30	39,11	32,51	0,6 91	$p_n = 25$ $p_{min} = 20$ $p_{max} = 33$	HU
		unvollständige Verbrennung Rußbildung	G 26.1 CH ₄ = 80 C ₃ H ₈ = 6 CO ₂ = 14	37,61	32,60	41,58	36,04	0,7 51	$p_n = 85$ $p_{min} = 73$ $p_{max} = 100$	
		Abheben	G 27.1 CH ₄ = 82 CO ₂ = 18	32,70	27,94	36,29	31,00	0,7 30		
Gase verbunden mit der zweiten Familie	Bereich Es von Gruppe E	Normprüfgas	G 20 ^b CH ₄ = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,5 55	$p_n = 20$ $p_{min} = 17$	FR
		unvollständige Verbrennung Rußbildung	G 21 CH ₄ = 87 C ₃ H ₈ = 13	49,60	41,01	54,76	45,28	0,6 84		

Tabelle A.5 (fortgesetzt)

Bereich Ei von Gruppe E	Rückschlagen	G 222	CH ₄ = 77 H ₂ = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,4 43	$p_{max} = 25$
	Abheben	G 26	CH ₄ = 80 C ₃ H ₈ = 7 N ₂ = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,6 78	
	Normprüfgas	G 25 ^b	CH ₄ = 86 N ₂ = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,6 12	$p_n = 25$
	unvollständige Verbrennung Rußbildung	G 26	CH ₄ = 80 C ₃ H ₈ = 7 N ₂ = 13	40,52	33,36	44,83	36,91	0,6 78	$p_{min} = 20$
	Abheben	G 231	CH ₄ = 85 N ₂ = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,6 17	$p_{max} = 30$

^a Zusammensetzung der Luft (%): O₂ = 20,95; N₂ = 79,05.

^b Für die Eigenschaften der Normprüfgase G 20 and G 25 siehe Tabelle 4.

A.6 In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen

Tabelle A.6 zeigt die unterschiedlichen nationalen Situationen hinsichtlich der in 5.1.6 angegebenen Verbindungen.

Länder- Bezeichnung	Kategorie I ₃ , I _{3P} , I _{3B} , I _{3B/P}			Andere Kategorien		
	Gewindeverbindungen		Andere Verbindungen	Gewindeverbindungen		Andere Verbindungen
	EN ISO 10226-1:2004 EN ISO 10226-2:2005	EN ISO 228-1:2003		EN ISO 10226-1:2004 EN ISO 10226-2:2005	EN ISO 228-1:2003	
AT	Ja	—	Ja	Ja	—	—
BE	Ja	Ja	Ja	—	Ja	—
CH	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—
CY	—	—	—	—	—	—
CZ	—	—	—	—	—	—
DE	Ja	—	Ja	Ja	—	—
DK	Ja	Ja	Ja	—	Ja	—
EE	—	—	—	—	—	—
ES	—	—	—	—	—	—
FI	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	—

Tabelle A.6 (fortgesetzt)

Länder- Bezeichnung	Kategorie I ₃ , I _{3P} , I _{3B} , I _{3BP}			Andere Kategorien		
	Gewindeverbindungen		Andere Verbindungen	Gewindeverbindungen		Andere Verbindungen
	EN ISO 10226-1:2004 EN ISO 10226-2:2005	EN ISO 228-1:2003		EN ISO 10226-1:2004 EN ISO 10226-2:2005	EN ISO 228-1:2003	
FR	—	Ja	Ja	—	Ja	—
GB	Ja	—	Ja	Ja	—	Ja
GR	Ja	—	Ja	Ja	—	—
HU	—	—	—	—	—	—
IE	Ja	—	Ja	Ja	—	Ja
IS	—	—	—	—	—	—
IT	Ja	—	Ja	Ja	—	—
LT	—	—	—	—	—	—
LU	—	—	—	—	—	—
LV	—	—	—	—	—	—
MT	—	—	—	—	—	—
NL	Ja	—	—	Ja	—	—
NO	Ja	Ja	Ja	—	—	—
PT	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
RO	—	—	—	—	—	—
SE	—	—	—	—	—	—
SK	—	—	—	—	—	—
SL	—	—	—	—	—	—

Anhang B (informativ)

Beschreibung von für die Kennzeichnung verwendeten Symbolen

B.1 Bezeichnung der Bestimmungsländer

In Übereinstimmung mit EN ISO 3166:1998 müssen die Namen der Länder durch die in Tabelle B.1 gezeigten Abkürzungen gezeigt werden.

Tabelle B.1 — Länderbezeichnungen

AT	Österreich	IS	Island
BE	Belgien	IT	Italien
CH	Schweiz	LT	Litauen
CY	Zypern	LU	Luxemburg
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland
DE	Deutschland	NL	Niederlande
DK	Dänemark	MT	Malta
EE	Estland	NO	Norwegen
ES	Spanien	PL	Polen
FI	Finnland	PT	Portugal
FR	Frankreich	RO	Rumänien
GB	Vereinigtes Königreich	SE	Schweden
GR	Griechenland	SK	Slowakei
HU	Ungarn	SL	Slowenien
IE	Irland		

B.2 Kategorie

Die Kategorie kann gekennzeichnet werden allein durch die Bezeichnung in Übereinstimmung mit den Anforderungen von EN 437:2003. Wenn dennoch eine Erklärung für den Ausdruck "Kategorie" erforderlich ist, muss das durch "Cat" symbolisiert werden.

ANMERKUNG Die unten angegebenen Symbole sind nicht zwingend vorgeschrieben aber empfehlenswert und vorzuziehen zum Ausschluss anderer Symbole, um die Verwendung von zu vielen anderen Kennzeichnungen zu vermeiden:

- a) Nennwärmebelastung eines Brenners Q_n ;
- b) Nennwärmebelastung aller Brenner des Gerätes ΣQ_n .

B.3 Zusätzliche Übergangsinformation

Die beschriebenen Hilfsmittel für die Kennzeichnung, die in den verschiedenen CEN-Mitgliedsländern verwendet werden, müssen zusätzlich zu den in Tabelle B.1 gezeigten Symbolen verwendet werden. Diese zusätzlichen Hilfsmittel werden von Tabelle B.2 gezeigt.

Tabelle B.2 — Symbole und Kennzeichen für Gasarten

Symbol für die Gasart		Entsprechende Kategorie Index
Erste Familie ^a	G 110	1a
	G 120	1b
	G 130	1c
Zweite Familie	G 20	2H, 2E, 2E+, 2Esi ^b , 2 Er ^b , 2ELL ^b
	G25	2L, 2Esi ^c , 2Er ^c , 2ELL ^c
Dritte Familie	G 30	3B/P, 3+ ^{d, f} , 3B
	G 31	3+ ^{e, f} 3P

^a Wenn das Gerät in seiner derzeitigen Einstellung für die Verwendung von Gasen verschiedener Gruppen geeignet ist, müssen alle Normprüfgase, die diesen Gruppen entsprechen, angegeben werden.

^b Wenn das Gerät auf G 20 eingestellt ist.

^c Wenn das Gerät auf G 25 eingestellt ist.

^d Gilt nur für Geräte, die keine Umstellung zwischen G 30 und G 31 benötigen, oder für Geräte, die eine Umstellung benötigen und auf G 30 eingestellt sind.

^e Gilt nur für Geräte, die eine Umstellung zwischen G 30 und G 31 benötigen und die auf G 31 eingestellt sind.

^f Bei Geräten, die eine Umstellung zwischen G 30 und G 31 benötigen, muss das Etikett mit Angaben über die Umstellung auf das andere Gas und den anderen Druck des Druckpaares mit den technischen Anleitungen mitgeliefert werden.

Tabelle B.3 — Hilfsmittel zur Kennzeichnung von Gasarten, die in den verschiedenen Ländern vorhanden sind

Länder	Gasart							
	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propan, Propane
CH			Propan-Luft Butan-Luft		Erdgas H		Butan	Propan
CY								
CZ								
DE					Erdgas E	Erdgas LL	Flüssiggas B/P	
					W _o (12,0 – 15,7) kWh/m ³ 0°C	W _o (10,0 – 13,1) kWh/m ³ 0°C	Butan	Propan
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
EE								
ES	Gas manufacturado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu, Naturgas		Butaani, Butan	Propaani, Propan
FR ^a			Air propané/ Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural Gas		Butane	Propane
GR					Κυσικό Αέριο		Υγραέριο Μείγμα	Προπανιο
HU								
IE					Natural Gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale/ Gas metano		GPL	
LT								
LU								

Tabelle B.3 (fortgesetzt)

Länder	Gasart							
	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
LV								
MT								
NL						Aardgas	Butaan	Propan
NO							Butan	Propan
PL								
PT					Gás Natural		Butano	Propano
RO								
SE								
SK								
SL								

^a Die Bedeutung der den Gasarten entsprechenden Symbole muss im einzelnen in den technischen Anleitungen erklärt werden. Was die Systeme anbetrifft und die Verpackung, wenn sie zusätzlich vom Hersteller gekennzeichnet werden soll, so muss die Erklärung der Symbole mit den Beschreibungen in der Tabelle übereinstimmen. Im Falle von Druckpaaren müssen beide Beschreibungen in der Familie erwähnt werden.

Anhang C (informativ)

Leitfaden für die Beschränkungen der Anwendung von direkt befeuerten Warmlufterzeugern in Gebäuden

C.1 Einleitung

Die gezeigten Beispiele sind nur theoretische Werte für Geräte, die mit Normprüfgas der angegebenen Kategorien betrieben werden. Die Bedingungen schwanken wegen der verwendeten Gasarten, des Verbrennungsverhaltens der Geräte, der Qualität der herangeführten Luft usw. Die vom Hersteller festgestellten Anforderungen an das Gerät sollten befolgt werden; deshalb ist dieser Anhang nur als Leitfaden vorgesehen.

C.2 Allgemeine Grundsätze

Wo Dampf und/oder Gase und/oder staubhaltige Luft vorhanden sind, die die Erzeugnisse verunreinigen, so dass sie möglicherweise gesundheitsschädlich sind, wenn sie die Verbrennungszone einer Flamme durchdringen, sollte die Luft eines direkt befeuerten Luftherhitzers von draußen genommen werden.

Wenn Rezirkulation angewendet wird, sollte sie hinter der Verbrennungszone des Brenners stattfinden.

C.3 Sichere Emissionsbereiche beim Betrieb

Die gesamte Installation, das ist die Kombination von Luftherhitzer (Luftherhitzern) und Lüftungseinrichtungen für den Raum (oder die mit der Warmluft zu beheizenden Räume) sollten so ausgelegt sein und betrieben werden, dass die CO₂-Konzentration an Stellen, an denen die Luft möglicherweise von anwesenden Personen eingeatmet werden kann, 0,28 % (V/V) (2800×10^{-6}) nicht übersteigt. Dieser Bereich kann schwanken je nach örtlichen Anforderungen.

C.4 Einschätzung der Konzentrationen

Die angegebenen höchsten CO₂-Konzentrationen können von Tabelle C.1 bewertet werden.

Tabelle C.1 — Höchste Werte für CO₂- Konzentrationen gegenüber frischer Luft

Beschreibung	Einheit	Gasart						
		G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
Referenz CO ₂ -Konzentration in den trockenen luftfreien Abgasen bei neutraler Verbrennung	% (vol)	7,60	11,70	12,20	11,50	11,80	14,00	13,70
Stoichiometrischer Luftbedarf bei 15 C	m ³ /m ³	3,67	9,52	11,38	8,19	9,29	30,95	23,81
Frischluftvolumen pro Volumen Abgas zur Begrenzung der Raumlufkonzentration für CO ₂ auf 0,28 %	m ³ /m ³	28,30	37,80	39,20	36,34	29,70	47,60	46,30
Frischluftvolumen pro Gasvolumen für die Wärmebelastung zur Begrenzung der Raumlufkonzentration für CO ₂ auf 0,28 %	m ³ /m ³	102,7	396,9	503,3	341,2	402,5	1651,3	1215,2
Volumenmenge an Frischluft per kW Wärmebelastung zur Begrenzung der Raumlufkonzentration für CO ₂ auf 0,28 %	(m ³ /h)/kW	23,3	37,8	40,4	37,8	39,3	47,3	45,7
ANMERKUNG 1 Diese Werte gehen davon aus, dass die Frischluft 0,03 % CO ₂ enthält.								
ANMERKUNG 2 Die festgestellten Werte sind theoretisch und gründen sich auf Normprüfgase. Beachten Sie die Anleitungen des Herstellers bei der Berechnung der Lüftungsanforderungen.								

C.5 Fallstudien

C.5.1 Allgemeines

Dieser Unterpunkt beschreibt zwei sehr kleine Fallstudien, die zeigen, wie der Wert von 86 kJ/m³ für Außenluft, angegeben in Tabelle C.1, verwendet wird für die Berechnung der Menge bei direkter Beheizung, die zulässig ist, wenn sie auf den Luftwechsel bezogen ist. Bei dieser Studie wird angenommen, dass ein Gebäude:

- die Abmessungen 15m x 30m x 4m hat, was ein inneres Volumen von 1800 m³ ergibt;
- einen strukturellen Wärmeverlust von 264 MJ/h hat;
- für eine Temperatur von 20 °C ausgelegt ist, bezogen auf eine kleinste Außentemperatur von -1°C;
- das Gas Erdgas ist (G 20).

Gleichung C.1 wird verwendet, um den Wärmebedarf H in (MJ/h) der hereinkommenden Luft zu berechnen.

$$H = (A \times V \times C_v \times T) 10^{-3} \quad (\text{C.1})$$

Dabei ist:

A die Anzahl der Luftwechsel pro Stunde;

V das Raumbvolumen in m^3 ;

C_v die spezifische Wärme der Luft;

T die Temperaturdifferenz in K.

ANMERKUNG C_v ist auch bekannt als die spezifische Wärme der Luft 1,207 ($\text{kJ}/\text{m}^3\text{K}$).

C.5.2 Fallstudie 1

Das Gebäude erfordert 10 Luftwechsel pro Stunde. Die erforderliche Wärme zur Erhöhung der Temperatur der Frischluft ist:

$$H = 10 \times 1800 \times 1,207 \times (20 - (-1)) \times 10^{-3} = 456 \text{ MJ/h}$$

Die gesamte, für das Gebäude benötigte, Wärme ist:

$$264 + 456 = 720 \text{ MJ/h} \quad (\text{C.2})$$

Als nächstes wird die gesamte Wärmebelastung des Geräts berechnet unter Berücksichtigung der Gehäuse- und Leitungsverluste. Erlaubt sind 3 % für (wandmontierte Luftheritzer) und 10 % für schnelles Aufheizen.

Die aktuelle Wärmebelastung ist:

$$720 \times \frac{103}{100} \times \frac{110}{100} = 816 \text{ MJ/h} \quad (\text{C.3})$$

Aber die größte, bei direkter Befuerung erlaubte Wärmeabgabe ist 86 kJ pro Kubikmeter Frischluft durch Luftwechsel, was für dieses Gebäude eine Luftwechselrate ist:

$$(86 \times 10^{-3}) \times 1800 \times 10 = 1\,548 \text{ MJ/h} \quad (\text{C.4})$$

Beim Vergleich von (C.3) mit (C.4) kann man sehen, dass das Gebäude nur mit einem direkt befeuerten System aufgeheizt werden kann.

Die gesamte Wärmebelastung des Warmluftgerätes kann nun berechnet werden bei angenommenem Verhältnis von unterem Heizwert zum Brennwert von 90 zu 100.

Dann ist die auf den Brennwert bezogene Wärmebelastung:

$$816 \times \frac{100}{90} = 907 \text{ MJ/h}$$

C.5.3 Fallstudie 2

C.5.3.1 Alternative Kriterien

Betrachtet man dasselbe Gebäude wie in Fallstudie 1 aber mit nur 1,5 Luftwechseln pro Stunde.

Die benötigte Wärme für die Erhöhung der Temperatur der frischen Luft ist:

$$H = 1,5 \times 180 \times 1,207 \times [20 - (-1)] \times 10^{-3} = 68 \text{ MJ/h}$$

Der gesamte Wärmebedarf für das Gebäude ist:

$$264 + 68 = 332 \text{ MJ/h} \quad (\text{C.5})$$

Aber die größte bei direkter Befuerung erlaubte Wärmeabgabe ist 86 kJ pro Kubikmeter Frischluft durch Luftwechsel, was für dieses Gebäude eine Luftwechselrate ist:

$$(86 \times 10^{-3}) \times 1,5 \times 1800 = 232 \text{ MJ/h} \quad (\text{C.6})$$

Beim Vergleich von (C.5) mit (C.6) kann man sehen, dass das Gebäude nur mit einem direkt befeuerten System aufgeheizt werden kann.

Die gesamte Wärmebelastung des Warmluftgerätes kann nun berechnet werden bei wie vorstehend schon angenommenem Verhältnis von unterem Heizwert zum Brennwert von 90 zu 100.

Dann ist die auf den Brennwert bezogene Wärmebelastung:

$$232 \times \frac{100}{90} = 258 \quad \text{MJ/h} \quad (\text{C.7})$$

Die zur Verfügung stehende Wärmemenge erfordert eine Vervollständigung, um schnelles Aufheizen zu erlauben und um das Defizit von 100 MJ/h (ergibt sich aus (C.5)-(C.6)) auszugleichen.

Dieser Gesamtfall kann durch einen direkt gefeuerten Heizer gelöst werden, mit 75 % angenommenem Wirkungsgrad berechnet wie folgt:

$$\left(332 \times \frac{10}{100} + 100 \right) \times \frac{100}{75} = 178 \quad \text{MJ/h} \quad (\text{C.8})$$

Daraus ergibt sich eine gesamte Wärmebelastung von:

$$258 + 178 = 436 \text{ MJ/h} \quad (\text{C.9})$$

C.5.3.2 Alternative Möglichkeit

Eine Alternative für den Planer ist es, den Luftwechsel in einem Maße zu erhöhen, dass der gesamte Wärmebedarf durch den direkt gefeuerten Luftherhitzer gedeckt wird, das gilt für die Gleichung (10):

$$\left(L + (Q C_v T \times 10^{-3}) \right) \times \frac{110}{100} \times \frac{103}{100} = N Q \times 10^{-3} \quad (\text{C.10})$$

Die Auflösung ergibt:

$$Q = \frac{1 \ 130 L}{(N - 1,13 C_v T)}$$

Dabei ist:

L der strukturelle Wärmeverlust in mJ/h;

Q (= AV) das Volumen des Luftwechsels in m³/h;

N die höchste erlaubte Wärmeabgabe (86 kJ/m^3);

C_v die spezifische Wärme der Luft;

T die Temperaturdifferenz in K;

Der Faktor $\frac{110}{100}$ bringt für schnelles Aufheizen einen erlaubten Zuschlag von 10 %.

Der Faktor $\frac{103}{100}$ bringt für die Gehäuseverluste des Gerätes einen erlaubten Zuschlag von 3 %.

Das Luftwechselvolumen ist in diesem Fall also:

$$Q = \frac{1\,130 \times 264}{86 - (1,13 \times 1,207 \times 20 - (-1))} = 5\,179 \text{ m}^3/\text{h}$$

Der Luftwechsel pro Stunde ist also:

$$\frac{5\,197}{1\,800} = 3,0$$

Die benötigte Wärme für die Erhöhung der Temperatur der frischen Luft von -1°C auf 20°C ist bei 3,0 Luftwechsel pro Stunde:

$$3,0 \times 1\,800 \times 1,207 \times (21 \times 10^{-3}) = 137 \text{ MJ/h}$$

Der gesamte Wärmebedarf für das Gebäude ist also:

$$264 + 137 = 401 \text{ MJ/h}$$

Die gesamte auf den Brennwert bezogene Wärmebelastung des direkt gefeuerten Luftheritzers ist also:

$$401 \times \frac{100}{90} = 446 \text{ MJ/h}$$

C.5.3.3 Zusammenfassung

Die Verwendung eines direkt gefeuerten Luftheritzers, der eine verbesserte Luftwechselrate bringt, führt zu einer um nahezu 2 % größeren gemeinsamen Wärmebelastung als diejenige, die für eine Kombination eines direkt gefeuerten mit einem indirekt gefeuerten Luftheritzers erforderlich wäre.

Dennoch sollte die Methode, die Luftwechselrate zu erhöhen, mit Vorsicht angewendet werden, da für einige Installationen der Brennstoffverbrauch und der verbundene Gasanschlusswert erheblich steigen können.

Anhang D (normativ)

Besondere nationale Bedingungen

D.1 Allgemeines

Besondere nationale Bedingungen: Nationale Besonderheiten und Gewohnheiten, die sogar über einen langen Zeitraum nicht geändert werden können, wie zum Beispiel Klimaverhältnisse oder elektrische Erdungsbedingungen. Wenn dies die Harmonisierung beeinflusst, wird dies zu einem Bestandteil der Europäischen Norm oder des Harmonisierungsdokumentes.

Für diejenigen Länder, in denen diese entsprechenden besonderen nationalen Bedingungen zutreffen, sind diese Voraussetzungen normativ, für die anderen Länder sind sie informativ.

D.2 Belgien

Geräte der Kategorie I_{2E+}, I_{2E(R)B} und I_{2E(S)B}, die in Belgien vermarktet werden, müssen erfolgreich die Prüfung auf Zünden, Überzünden und Flammenstabilität mit dem Grenzgas G 231 beim Mindestdruck von 15mbar bestehen.

D.3 Italien

Geräte der Kategorie I_{3B/P}, II_{2H3B/P} und III_{1a2H3B/P} ohne Druckregler dürfen in Italien vermarktet werden. Dann müssen sie erfolgreich die Prüfung auf Flammenstabilität mit dem Grenzgas G 31 beim Druck von 45 mbar bestanden haben.

Anhang E
(informativ)

**Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden
angeschlossene CEN-Mitglieder sind**

E.1 Kategorien, die in dieser Norm aufgeführt sind und in den verschiedenen Ländern vertrieben werden

E.2 Geräteanschlussdrücke entsprechend den in E.1 genannten Kategorien

E.3 Besondere Kategorien, die in den verschiedenen Ländern vertrieben werden

E.4 Gase und Prüfdrücke entsprechend den besonderen Kategorien aus E.3

Anhang ZA (informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EEC

Diese Europäische Norm wurde unter einem an CEN von der Europäischen Kommission und der EFTA erteilten Mandat erarbeitet und unterstützt wesentliche Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EEC über die Angleichung der Gesetze der Mitgliedsstaaten betreffend Gasgeräte.

WARNUNG — Andere Anforderungen und andere EG-Richtlinien können auf die Produkte, die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, anwendbar sein.

Tabelle ZA — Identifizierungsformular hinsichtlich der Übereinstimmung von EN 525 mit den wesentlichen Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EWG über die Angleichung der Gesetze der Mitgliedsstaaten betreffend Gasgeräte

Grundlegende Anforderung	Gegenstand	Entsprechende Abschnitte in EN 778
1.	Allgemeine Bedingungen	
1.1	Konstruktions- und Betriebssicherheit	Ganze Norm
1.2	Anleitungen: — Installateur — Verwender Warnhinweise: — Gerät — Verpackung Offizielle Sprache	8.3, 8.7.2, 8.7.3, 8.7.4 8.7.5 8.3, 8.4 8.5 8.7.6
1.2.1	Installationsanleitung mit: — Gasart — Gasversorgungsdruck — Verbrennungsluftversorgung — Abgasabführung	8.3, 8.4, 8.5, 8.7.1, 8.7.2 8.3, 8.4, 8.5, 8.7.1, 8.7.2 8.4, 8.5, 8.7.1, 8.7.2 Nicht anwendbar
1.2.2	Bedienungsanleitung mit: — allgemeinen Anweisungen — Verwendungseinschränkungen	8.7.5 8.7.1
1.2.3	Warnhinweise hinsichtlich: — Gasart — Gasversorgungsdruck — Verwendungseinschränkungen	8.3, 8.4, 8.5 8.3, 8.4, 8.5 8.3, 8.4, 8.7.13

Tabelle ZA (fortgesetzt)

Grundlegende Anforderung	Gegenstand	Entsprechende Abschnitte in EN 778
1.3	Bestandteile: handbetätigte Absperrventile — Druckregler — Züandsicherung — automatische Absperrventile — Feuerungsautomat — Temperaturregler — Anleitungen	5.2.5 5.2.6 5.2.7 5.2.8 5.10 Nicht anwendbar
2.0	Werkstoffe	Nicht anwendbar
2.1	Eignung für vorgesehene Verwendung	5.1.2
2.2	Eigenschaften der Werkstoffe	1 Anmerkung
3	Auslegung und Konstruktion	1 Anmerkung
3.1	Allgemeines	1 Anmerkung
3.1.1	Widerstand gegen Beanspruchung	4.1.2, 4.1.4, 5.2.7
3.1.2	Kondensation	Nicht zutreffend
3.1.3	Risiko einer Explosion	5
3.1.4	Eindringen von Luft/Wasser	Nicht zutreffend
3.1.5	Normale Schwankung der Hilfsenergie: — Gerät — Regeleinrichtungen	5.1.10, 6.5.3, 7.3.5.3 5.2.7.1, 5.2.8.1
3.1.6	Anormale Schwankung der Hilfsenergie: — Gerät — Regeleinrichtungen	5.5.1.10, 6.5.3, 7.3.5.3 5.2.7.1, 5.2.8.1
3.1.7	Risiko von Elektrounfällen	5.1.9
3.1.8	Deformationen	Nicht zutreffend
3.1.9	Regel- und Sicherheitseinrichtungen: — Feuerungsautomat — Flammenüberwachungssystem — automatische Absperrventile — Temperaturregler/Absperreinrichtungen — Überwachung der Atmosphäre	5.2.8 5.5 5.2.7 5.10 5.4
3.1.10	Übergehen von Sicherheitseinrichtungen	5.2.1
3.1.11	Schutz der voreingestellten Teile	5.2.2.1
3.1.12	Schalt- und Regeleinrichtungen	5.2.5.2

Tabelle ZA (fortgesetzt)

3.2	Ausströmen unverbrannten Gases	
3.2.1	Gasleckage	5.1.6, 6.1
3.2.2	Ausströmen von Gas während: — Zündung — Wiederzündung — Erlöschen der Flamme	5.2.7, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 6.4 Nicht anwendbar 5.5, 5.6, 5.7
3.2.3	Anhäufung von unverbranntem Gas	5.5, 8.4
3.3	Zündung: — Zündung, — Wiederzündung — Überzünden	5.3.3, 5.6, 5.7, 5.8, 6.4.1 Nicht anwendbar 5.7.1, 6.4.1r
3.4	Verbrennung	
3.4.1	Flammenstabilität Schadstoffe	6.4.2 6.5
3.4.2	Ausströmen von Abgasen	Nicht anwendbar
3.4.3	Ausströmen von Abgasen	Nicht anwendbar
3.4.4	Leitungslöse Heizgeräte für den häuslichen Gebrauch	Nicht zutreffend
3.5	Rationelle Energienutzung	Vorwort
3.6.1	Temperatur von Böden usw.	6.3.2
3.6.2	Temperatur von Bedienungsg Griffen/Schalteinrichtungen	6.3.1
3.6.3	Temperatur von Außenteilen	Nicht anwendbar
3.7	Lebensmittel sowie Trink- und Brauchwasser	Nicht anwendbar
Anhang II	Zertifizierung	1 Anmerkung
Anhang III	Geräteschild	8.3