

Gasgeräte-Heizstrahler

Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche
und industrielle Anwendung – Teil 1: Sicherheit
Deutsche Fassung EN 416-1 : 1999

DIN
EN 416-1

ICS 97.100.20

Teilweiser Ersatz
für DIN 3372-6 : 1988-12

Single burner gas-fired overhead radiant-tube heaters –
Part 1: Safety;
German version EN 416-1 : 1999

Tubes radiants suspendus à mono brûleur à usage non domestique utilisant les
combustibles gazeux –
Partie 1: Sécurité;
Version allemande EN 416-1 : 1999

Die Europäische Norm EN 416-1 : 1999 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 416-1 : 1999 wurde am 9. Mai 1999 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. erstellt und ist in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Für die in Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 7-1 siehe DIN 2999-1
ISO 228-1 siehe DIN ISO 228-1
ISO 6976 siehe DIN 51857
IEC 479-1 siehe DIN V VDE V 0140-479
IEC 479-2 siehe DIN VDE 0800-1

Änderungen

Gegenüber DIN 3372-6 : 1988-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Inhalt vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 3372-6: 1988-12

Fortsetzung Seite 2
und 44 Seiten EN

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 2999-1

Whitworth-Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings – Zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde – Gewindemaße

DIN ISO 228-1

Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung; Identisch mit ISO 228-1 : 1994

DIN 51857

Gasförmige Brennstoffe und sonstige Gase – Berechnung von Brennwert, Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex von Gasen und Gasgemischen

DIN V VDE V 0140-479

Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Allgemeine Aspekte; Identisch mit IEC-Report 479-1 : 1994

DIN VDE 0800-1

Fernmeldetechnik; Allgemeine Begriffe, Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit der Anlagen und Geräte

Deutsche Fassung

Gasgeräte-Heizstrahler

**Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche
und industrielle Anwendung – Teil 1: Sicherheit**

Single burner gas-fired overhead radiant-tube heaters –
Part 1: Safety

Tubes radiants suspendus à mono brûleur à usage non
domestique utilisant les combustibles gazeux – Partie 1:
Sécurité

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 9. Mai 1999 angenommen.

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

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6.6 Verbrennung	14
1 Anwendungsbereich	3	6.7 Dauerprüfung	14
2 Normative Verweisungen	3	7 Prüfverfahren	14
3 Definitionen	3	7.1 Allgemeines	14
3.1 Das Gerät und seine Bestandteile	3	7.2 Bau und Konstruktion	18
3.2 Abgasführende Teile	4	7.3 Betriebssicherheit	19
3.3 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitsglieder	4	8 Kennzeichnung und Anleitungen	25
3.4 Betrieb des Geräts	5	8.1 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung	25
3.5 Gase	6	8.2 Anleitungen	26
3.6 Betriebs- und Meßbedingungen	6	8.3 Präsentation	27
3.7 Bestimmungsland	6	Anhang A (informativ) Nationale Bedingungen	28
4 Klasseneinteilung der Geräte	6	Anhang B (normativ) Geräte der Bauart B mit einem Gebläse in der Abgasanlage	35
4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien)	6	Anhang C (normativ) Bestimmungen zur Äquivalenz	36
4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können	6	Anhang D (informativ) Berechnung des Abgasmassenstromes	37
4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung	7	Anhang E (normativ) Auszug aus EN 50165 : 1998 „Elektrische Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten für Haushalts- und ähnliche Anwendungen, Sicherheitsanforderungen“	39
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen	8	Anhang F (informativ) Kennzeichnung von Gasarten, die in den verschiedenen Ländern vorhanden sind	41
5.1 Allgemeines	8	Anhang G (normativ) Besondere nationale Bedingungen	42
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitsrichtungen	10	Anhang H (informativ) Literaturhinweise	42
5.3 Zündeinrichtungen	12	Anhang ZA (informativ) Bestimmungen dieser Europäischen Norm, die wesentlichen Anforderungen oder anderen Vorschriften von EU-Richtlinien entsprechen	42
5.4 Hauptbrenner	13		
5.5 Druckmeßstützen	13		
5.6 Düsen	13		
6 Betriebsanforderungen	13		
6.1 Dichtheit	13		
6.2 Wärmebelastungen	13		
6.3 Grenztemperaturen	13		
6.4 Zündung, Überzündungen und Flammenstabilität	13		
6.5 Gasdruckregler	14		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gas Infrarot-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1999 zurückgezogen werden.

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

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

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Prüfmethoden für die rationelle Verwendung von Energie werden in der Europäischen Vornorm ENV 1259-1, ENV 1269-2 und ENV 1259-3 behandelt.

Die in dieser Europäischen Norm genannten Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien stimmen überein mit den in der Europäischen Norm EN 437 : 1993 „Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien“ aufgeführten Einzelheiten.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm enthält die Anforderungen und Prüfmethode für Bauausführung, Sicherheit, Klassifizierung und Kennzeichnung für Dunkelstrahler mit einem Brenner mit Gebläse für gewerbliche und industrielle Anwendung mit Überwachung durch einen Gasfeuerungsautomaten (im folgenden Text als „Geräte“ bezeichnet).

Diese Norm gilt für Geräte der Bauarten A₂, A₃, B₁₂, B₁₃, B₂₂ und B₂₃, die für gewerbliche und industrielle Anwendung vorgesehen sind und bei denen die Zufuhr der Verbrennungsluft und/oder die Abführung der Verbrennungsprodukte mit mechanischen Mitteln erfolgt, die vor der Strömungssicherung angeordnet sind, wenn eine solche vorgesehen ist.

Diese Norm gilt nicht für

- Geräte, die für eine Verwendung in Wohnungen gedacht sind;
- Geräte, die für eine Verwendung im Freien gedacht sind;
- Geräte mit einer Wärmebelastung über 120 kW (bezogen auf den Heizwert des jeweiligen Normprüfgases);
- Geräte mit Brennern mit kompletter Gas- und Luftvormischung, bei denen
 - entweder das Gas und die gesamte Verbrennungsluft kurz vor der Verbrennungszone zusammengeführt werden oder
 - das Vormischen des Gases mit der gesamten Verbrennungsluft in einem Teil des Brenners vor der Verbrennungszone erfolgt.

Die vorliegende Norm ist anwendbar für Geräte, die für eine Typprüfung vorgesehen sind. Anforderungen an Geräte, die nicht für eine Typprüfung vorgesehen sind, sind nicht Bestandteil dieser Norm und benötigen weitere Überlegungen.

Anforderungen an die rationelle Verwendung von Energie sind in diese Europäische Norm nicht aufgenommen worden.

2 Normative Verweisungen

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

- EN 88 : 1991
Druckregler für Gasgeräte, für einen Eingangsdruck bis zu 200 mbar
- EN 126 : 1995
Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte
- EN 161 : 1991
Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte
- EN 257 : 1992
Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte
- EN 298 : 1993
Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse
- EN 437 : 1993
Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien
- EN 23166 : 1993
Codes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen (ISO 3166 : 1993)

- EN 60335-1 : 1988
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1 : 1983, modifiziert)
- EN 60529 : 1991
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529 : 1989)
- EN 60584-1 : 1995
Thermopaare – Teil 1: Grundwerte der Thermospannungen (IEC 60584-1 : 1995)
- EN 60584-2 : 1993
Thermopaare – Teil 2: Grenzabweichungen der Thermospannungen (IEC 60584-2 : 1982 + A1 : 1989)
- EN 60730-1 : 1995
Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1 : 1993, modifiziert)
- EN 61058-1 : 1992
Gerätschalter – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 1058-1 : 1990)
- ISO 7-1 : 1994
Rohrgewinde, mit denen druckdichte Rohrverbindungen hergestellt werden – Teil 1: Bezeichnung, Maße und Toleranzen
- ISO 228-1 : 1994
Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung
- ISO 274 : 1975
Kupferrohre mit kreisförmigem Querschnitt – Abmessungen
- ISO 6976 : 1995
Erdgas – Berechnung von Brenn- und Heizwerten, Dichte, relative Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung
- ISO 7005-2 : 1988
Flansche aus Metall – Teil 2: Gußeisenflansche
- ISO 7005-3 : 1988
Flansche aus Metall – Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen, Verbundwerkstoffen
- prEN 50165 : 1995
Elektrische Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Sicherheitsanforderungen
- IEC 479-1 : 1994
Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 1: Allgemeine Aspekte
- IEC 479-2 : 1987
Wirkungen des elektrischen Stromes auf Menschen und Nutztiere – Teil 2: Besondere Aspekte

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Das Gerät und seine Bestandteile

3.1.1 Dunkelstrahler: Ein Gasgerät, das über Kopfhöhe installiert wird und für das Beheizen des darunter gelegenen Raumes mittels Strahlung durch ein oder mehrere Strahlrohre bestimmt ist, die von innen durch hindurchströmendes Abgas beheizt werden.

3.1.2 Gerät mit einem Brenner: Dunkelstrahler mit einem einzigen Brenner mit unabhängiger Flammenüberwachung und mit einem Abgasventilator.

3.1.3 Gasanschluß: Der Teil des Geräts, der zum Anschluß an die Gasleitung bestimmt ist.

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

ANMERKUNG: Hierzu zählen zum Beispiel:

- Metall-auf-Metall-Dichtungen;
- konische Metaldichtungen;
- Ringdichtungen („O“-Ringe);
- Flachdichtungen.

3.1.5 gasführende Teile: Der Teil des Gerätes, der Gas enthält oder es zwischen dem Gasanschluß und dem Brenner befördert.

3.1.6 Vordrossel: Ein Feststellglied mit einer Öffnung, das so in den gasführenden Teilen eingebaut ist, daß ein Druckabfall entsteht, womit der Brennerdruck auf einen den Gasanschlußbedingungen entsprechenden Wert vermindert wird.

3.1.7 Voreinstellglied für den Gasdurchfluß: Ein Stellglied, mit dem von einem hierfür Befugten der Gasdurchfluß des Brenners auf einen vorgegebenen, den jeweiligen Versorgungsbedingungen entsprechenden Wert eingestellt werden kann.

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

Die Einstellschraube eines verstellbaren Druckreglers gilt als Voreinstellglied für den Gasdurchfluß.

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

Ein vom Herstellerwerk versiegeltes Voreinstellglied für den Gasdurchfluß wird als nicht vorhanden betrachtet.

3.1.8 Feststellen des Voreinstellgliedes: Ein Voreinstellglied gilt als „festgestellt“, wenn es nach Einstellen des Gasdurchflusses durch den Hersteller oder durch einen Installateur mit Hilfe einer Schraube usw. in dieser Position gesichert wird.

3.1.9 Versiegelung eines Voreinstellgliedes: Ein Voreinstellglied gilt als versiegelt, wenn jeder Versuch, die Einstellung zu verändern, eine Versiegelung zerstört und diesen Eingriff erkennbar macht.

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

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

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

3.1.11 Düse: Ein Bauteil, das dem Brenner Gas zuführt.

3.1.12 Hauptbrenner: Ein Brenner, der zur Sicherstellung der wärmetechnischen Funktion des Geräts bestimmt ist und im allgemeinen als „Brenner“ bezeichnet wird.

3.1.13 Zündflammenbrenner: Ein Brenner, dessen Flamme zum Zünden eines anderen Brenners dient.

3.1.14 Zündeinrichtung: Ein Mittel (Flammen, elektrische Zündeinrichtungen oder andere Einrichtungen), das dazu dient, das Gas am Zündflammenbrenner oder Hauptbrenner zu zünden.

3.1.15 Einstellglied für die Luftbeimischung: Eine Einrichtung, die die Einstellung des Luftüberschusses auf den gewünschten Wert je nach den Versorgungsbedingungen ermöglicht.

3.2 Abgasführende Teile

3.2.1 Verbrennungskammer: Ein geschlossener Raum, innerhalb dessen die Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches stattfindet.

3.2.2 Abgasstutzen für Abgase: Der Teil eines Gerätes der Bauart B, der an eine Abgasleitung zur Abführung der Abgase angeschlossen ist.

3.2.3 Strömungssicherung: Eine im Bereich der Abgasabführung eingebaute Einrichtung, die die Einwirkung von Schornsteinzug und Fallwinden auf das Brennverhalten und die Verbrennungsgüte verringert.

3.3 Einstell-, Regelglieder und Sicherheitseinrichtungen

3.3.1 Gasfeuerungsautomat: Eine Einrichtung, die mindestens eine Programmierereinheit und alle Elemente eines Flammenwächters enthält.

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

3.3.2 Programmierereinheit: Eine Programmierereinheit spricht auf Signale von Regelgliedern und Sicherheitseinrichtungen an, erteilt Steuerbefehle, steuert die Operationsfolge beim Anfahren, überwacht den Brennerbetrieb und führt kontrolliertes Abschalten und, falls notwendig, auch Sicherheitsabschaltung und Verriegelung herbei. Die Programmierereinheit folgt einem vorgegebenen Arbeitsablauf und arbeitet immer in Verbindung mit einem Flammenwächter.

3.3.3 Programm: Die Folge von Steuerungsvorgängen, die von der Programmierereinheit vorgegeben wird und die aus dem Einschalten, dem Anfahren, dem Überwachen und dem Ausschalten des Brenners besteht.

3.3.4 Flammenwächter: Eine Einrichtung, mittels derer das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird.

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

3.3.5 Flammensignal: Das vom Flammenwächter gegebene Signal, üblicherweise dann, wenn der Flammenfühler eine Flamme feststellt.

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

3.3.7 Flammensimulation: Ein Zustand, der auftritt, wenn das Flammensignal das Vorhandensein einer Flamme anzeigt, obgleich in Wirklichkeit keine Flamme vorhanden ist.

3.3.8 Druckregelgerät¹⁾: Eine Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb fester Grenzen konstant hält, und zwar unabhängig von Schwankungen innerhalb eines gegebenen Eingangsdruckbereiches.

3.3.9 verstellbares Druckregelgerät: Ein Druckregelgerät, das mit einer Einrichtung zur Veränderung des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist.

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

3.3.10 Mengenregler¹⁾: Eine Einrichtung, die den Gasdurchfluß innerhalb einer gegebenen Toleranz konstant hält, und zwar unabhängig vom Eingangsdruck.

3.3.11 Bereichsregler: Eine Einrichtung am Gerät, die vom Installateur dazu benutzt wird, um innerhalb einer vom Hersteller festgelegten Bandbreite von Wärmebelastungen die Wärmebelastung des Gerätes entsprechend dem für diese Anlage erforderlichen Wärmebedarf einzustellen.

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

3.3.12 automatisches Stellgerät: Ein Stellgerät, das beim Anlegen einer Spannung öffnet und im spannungslosen Zustand automatisch schließt.

3.4 Betrieb des Geräts

3.4.1 Wärmebelastung: Die je Zeiteinheit verbrauchte Energiemenge, bezogen auf den Durchfluß nach Volumen oder nach Masse, multipliziert mit dem Brennwert oder dem Heizwert.

Symbol: Q

Einheit: Kilowatt [kW] [EN 437 : 1993]

3.4.2 Nennwärmebelastung: Die vom Hersteller angegebene Wärmebelastung.

Symbol: Q_n

Einheit: Kilowatt [kW] [EN 437 : 1993]

3.4.3 Volumendurchfluß: Das vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb je Zeiteinheit verbrauchte Gasvolumen.

Symbol: V

Einheiten: Kubikmeter je Stunde [m^3/h] [EN 437 : 1993]

3.4.4 Massendurchfluß: Die vom Brenner bei kontinuierlichem Betrieb je Zeiteinheit verbrauchte Masse.

Symbol: M

Einheiten: Kilogramm je Stunde [kg/h] oder Gramm je Stunde [g/h]. [EN 437 : 1993]

3.4.5 Startgas: Gasmenge, die beim Start des Hauptbrenners oder eines getrennten Zündbrenners zugeführt wird.

3.4.6 Startgasanteil: Ein verminderter Gasdurchfluß, der beim Start des Gerätes entweder dem Hauptbrenner oder dem getrennten Zündbrenner zugeführt wird.

3.4.7 Startgasflamme: Eine Flamme, die sich bei Startgasdurchfluß entweder am Hauptbrenner oder an einem getrennten Zündbrenner gebildet hat.

3.4.8 Flammenstabilität: Die Eigenschaft der Flammen, an den Austrittsöffnungen der Brenner oder an der je nach Bauart vorgesehenen Stelle zu haften.

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

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

3.4.10 Rückschlagen der Flamme: Das Eintreten der Flamme in das Innere des Brennerkörpers.

3.4.11 Rückschlagen zur Düse: Das Entzünden des Gases an der Düse entweder infolge des Rückschlagens der Flamme in das Innere des Brennerkörpers oder durch die Ausbreitung der Flamme außerhalb des Brenners.

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

3.4.13 gelbe Flammenspitzen: Das Gelbwerden der Spitze des blauen Kegels einer Vormischflamme.

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

Vorspülung: Die Reinigung, die zwischen dem Startsignal und dem Inbetriebsetzen der Zündeinrichtung stattfindet.

Nachspülung: Die Reinigung, die unmittelbar nach dem Abschalten stattfindet.

3.4.15 erste Sicherheitszeit²⁾: Zeitspanne zwischen der Erregung des Gasventils des Zündbrenners, des Startgases oder des Hauptbrenners und dem Signal für das Abschalten des Gasventils des Zündbrenners, des Startgases oder des Hauptbrenners, wenn der Flammenwächter das Nichtvorhandensein einer Flamme am Ende dieser Zeitspanne signalisiert.

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

3.4.17 Betriebszustand des Gerätes: Der Zustand des Gerätes, bei dem sich der Brenner unter der Kontrolle der Programmereinheit mit ihrem Flammenwächter in normalem Betrieb befindet.

3.4.18 Regelabschaltung: Dies ist ein Vorgang, bei dem die Stromzufuhr zum Gasventil (Gasventilen) als Folge einer kontrollierenden Funktion sofort unterbrochen wird.

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

3.4.20 Verriegelung

3.4.20.1 gesperrte Verriegelung: Der Zustand des Geräts bei Sicherheitsabschaltung, bei dem eine Wiederinbetriebnahme nur von Hand und auf keine andere Weise vorgenommen werden kann.

3.4.20.2 auflösbare Verriegelung: Der Zustand des Geräts bei Sicherheitsabschaltung, bei dem eine Wiederinbetriebnahme entweder nur von Hand oder durch ein Abschalten und Wiedereinschalten der Hauptstromversorgung vorgenommen werden kann.

3.4.21 Wiederzündung: Dies ist ein Vorgang, bei dem beim Fehlen des Flammensignals die Zündeinrichtung wieder zugeschaltet wird, ohne daß die Gaszufuhr unterbrochen wird.

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

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

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

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

3.5 Gase

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

Man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

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

Symbol: H_s

- Heizwert, das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als im dampfförmigen Zustand verbleibend angenommen.

Symbol: H_i

Einheiten: entweder

- Megajoule je Kubikmeter [MJ/m^3] trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen, oder
- Megajoule je Kilogramm [MJ/kg] trockenen Gases [EN 437 : 1993]

3.5.2 relative Dichte: Verhältnis der Masse gleicher Volumina von Gas und trockener Luft, bezogen auf gleiche Druck- und Temperaturbedingungen.

Symbol: d

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

Symbol: oberer Wobbeindex: W_s ,
unterer Wobbeindex: W_i

Einheiten:

entweder

- Megajoule je Kubikmeter [MJ/m^3] trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen, oder
- Megajoule je Kilogramm [MJ/kg] trockenen Gases. [EN 437 : 1993]

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

Einheit: Millibar [mbar]

ANMERKUNG: 1 mbar = 10^2 Pa [EN 437 : 1993]

3.5.5 Nenndruck: Druck, bei dem die Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Normprüfgas betrieben werden.

Symbol: p_n [EN 437 : 1993]

3.5.6 Grenzdrücke: Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlußdrücke.

Symbol: Höchstdruck: p_{\max} ; Mindestdruck: p_{\min} [EN 437 : 1993]

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

- Der höhere Druck entspricht dem Gas mit niedrigem Wobbeindex.

- Der niedrigere Druck entspricht dem Gas mit hohem Wobbeindex. [EN 437 : 1993]

3.6 Betriebs- und Meßbedingungen

3.6.1 Bezugsbedingungen: In dieser Europäischen Norm werden folgende Bezugsbedingungen angewendet:

für Wärmewerte: Temperatur: 15 °C,

für Gas- und Luftvolumina: trocken bei einer Temperatur von 15 °C und einem absoluten Druck von 1013,25 mbar.

3.6.2 kalter Zustand:

Ein Zustand des Geräts, der für einige Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, daß man das Gerät vor dem Anzünden bei Raumtemperatur den Beharrungszustand erreichen läßt.

3.6.3 Warmzustand: Ein Zustand des Geräts, der für einige Prüfungen erforderlich ist und dadurch erreicht wird, daß das Gerät mit Nennwärmebelastung bis zum Beharrungszustand aufgeheizt wird, wobei alle Temperaturregler außer Betrieb sein sollen.

3.6.4 Vergleichs-Durchflußwiderstand: Der Durchflußwiderstand in Millibar, der am Auslaß des Systems gemessen wird und gleich ist dem der tatsächlichen Abgasabführung.

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

3.7 Bestimmungsland

3.7.1 direktes Bestimmungsland: Ein Land, für das das Gerät zertifiziert ist und das vom Hersteller als das Bestimmungsland angegeben worden ist. Wenn das Gerät auf diesen Markt kommt und installiert worden ist, muß es ohne Anpassungen und Änderungen betriebsbereit sein für ein in dem betreffenden Land verbreitetes Gas mit dem entsprechenden Anschlußdruck.

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

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

4 Klasseneinteilung der Geräte

4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien)

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

4.2 Klasseneinteilung nach Gasen, die verwendet werden können

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

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

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

Tabelle 1: Klasseneinteilung der Gase

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

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

Kategorie I_{2H}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe H der zweiten Gasfamilie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck).

Kategorie I_{2L}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe L der zweiten Gasfamilie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck).

Kategorie I_{2E}: Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Gasfamilie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck).

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

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

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

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

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

4.2.2 Kategorie II: Die Geräte der Kategorie II sind für die Verwendung von Gasen aus zwei Gasfamilien ausgelegt.

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

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

- b) 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 Gasfamilie und für Gase der dritten Gasfamilie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Gasfamilie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Gasfamilie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.

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

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

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

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

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

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

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

4.2.3 Kategorie III: Die Geräte der Kategorie III sind für die Verwendung von Gasen aus drei Gasfamilien ausgelegt.

Diese Kategorie findet keine allgemeine Anwendung.

Die in einigen Ländern zugelassenen Kategorien III sind im Anhang A (siehe A.3) angegeben.

4.3 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung

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

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

Diese Norm gilt für:

- Art A₂: Ein Gerät der Art A mit einem Ventilator hinter der Verbrennungskammer.
- Art A₃: Ein Gerät der Art A mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer.

4.3.3 Art B: Ein Gerät, das für einen Anschluß an einen Schornstein bestimmt ist, um die Abgase aus dem Aufstellungsraum nach draußen abzuführen. Die Verbrennungsluft wird direkt dem Aufstellungsraum entnommen.

- **Art B₁**: Ein Gerät der Art B mit eingebauter Strömungssicherung.
- **Art B₂**: Ein Gerät der Art B ohne Strömungssicherung.

Diese Norm gilt für:

- **Art B₁₂**: Ein Gerät der Art B₁ für einen Abgaskanal mit natürlichem Zug mit je einem Ventilator nach der Verbrennungskammer und vor der Strömungssicherung.
- **Art B₁₃**: Ein Gerät der Art B₁ für einen Abgaskanal mit natürlichem Zug mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer.
- **Art B₂₂**: Ein Gerät der Art B₂ mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer.
- **Art B₂₃**: Ein Gerät der Art B₂ mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer.

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

5 Bau- und Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Umrüstung auf andere Gase

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

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

5.1.1.1 Kategorie I

Kategorie I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}: Keine Änderung an dem Gerät.

Kategorie I_{3B/P}: Keine Änderung an dem Gerät.

Kategorie I₃₊: Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch ausschließlich zur Umrüstung von einem Druckpaar auf ein anderes (z. B. 28–30/37 mbar \Leftrightarrow 50/67 mbar oder umgekehrt).

Kategorie I_{3p}: Keine Änderung an dem Gerät, wenn das Gas gewechselt wird. Bei verändertem Anschlußdruck Auswechseln von Düsen und Anpassung des Gasdurchflusses.

5.1.1.2 Kategorie II

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

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

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

Außerbetriebnahme des Gasdruckreglers unter den Bedingungen von 5.2.6.

Außerbetriebnahme des Voreinstellgliedes für den Gasdurchfluß unter den Bedingungen von 5.2.2 und 5.2.3, wenn anwendbar.

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

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

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

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

Außerbetriebnahme des Gasdruckreglers unter den Bedingungen von 5.2.6.

Außerbetriebnahme des Voreinstellgliedes für den Gasdurchfluß unter den Bedingungen von 5.2.2.

Dieses Nachstellen oder Auswechseln von Bauteilen sind nur erlaubt beim

- Umrüsten von einem Gas der zweiten Familie auf ein Gas der dritten Familie und umgekehrt,
- Umrüsten von einem Butan/Propan-Druckpaar auf ein anderes (z. B. 28–30/37 mbar \Leftrightarrow 50/67 mbar oder umgekehrt).

5.1.1.3 Kategorie III

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

5.1.2 Material und Bauweise

Die Beschaffenheit und Wanddicke des beim Bau eines Geräts verwendeten Materials muß sicherstellen, daß

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

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

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

Asbest oder asbesthaltige Materialien dürfen nicht verwendet werden.

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

5.1.3 Zugängigkeit für Wartung und Bedienung

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

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

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

5.1.4 Dichtungsmittel

5.1.4.1 Dichtheit der gasführenden Teile

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

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

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

5.1.4.2 Dichtheit der abgasführenden Teile (Geräte der Art B)

Die Dichtheit der abgasführenden Teile des Gerätes darf nur auf mechanischem Weg erreicht werden. Ausgenommen hiervon sind jene Teile, die bei der regelmäßigen Wartung nicht abgenommen zu werden brauchen und die mit Mastix oder Paste so miteinander verbunden sein müssen, daß die Dichtheit bei üblichen Betriebsbedingungen dauernd sichergestellt ist.

5.1.5 Zuführung von Verbrennungsluft und Abführung von Abgasen

5.1.5.1 Verbrennungsluftzufuhr

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

Ferner dürfen solche Öffnungen den Eintritt einer Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm bei einer angesetzten Kraft von 5 N nicht zulassen. Der Querschnitt der Luftwege darf nicht verstellbar sein.

5.1.5.2 Abgasstutzen

Der Querschnitt der abgasführenden Teile darf nicht einstellbar sein. Der Abgasaustritt bei Geräten der Art A muß so beschaffen und angeordnet sein, daß er gegen unvorhergesehene Blockierung geschützt ist, z. B. gegen Sachen, die von oben herunterfallen.

5.1.5.3 Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃

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

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

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

ANMERKUNG: D ist der Nenn-Innendurchmesser des Abgasstutzens.

5.1.5.4 Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃

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

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

ANMERKUNG: D ist der Nenn-Innendurchmesser des Abgasstutzens.

Der Hersteller hat den minimalen und den maximalen Äquivalentwiderstand anzugeben. Die Anleitungen des Herstellers müssen Einzelheiten für die Berechnung des Äquivalentwiderstandes enthalten, z. B. die Zugaben für Bögen usw. und den Massenstrom des Abgases in kg/s (siehe Anhang D). Weiterhin muß der Hersteller den Abgasförderdruck (in Pa) und die Abgastemperatur (in °C) angeben.

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

5.1.6 Anschlußverbindungen

Die Gasanschlußverbindung des Geräts muß auf eine der folgenden Arten ausgeführt sein:

- a) eine Gewindeverbindung nach ISO 228-1 : 1994; in diesem Fall muß das Ende des Gasanschlusses eine flache, ringförmige Oberfläche besitzen, die für Gewindegrößen von ³⁾ 1/2 und 3/8 mindestens 3 mm breit und für die Gewindegröße von 1/4 mindestens 2,5 mm breit sein muß, um das Einlegen eines Dichtungsringes zu ermöglichen. Wenn das Ende des Gasanschlusses mit einem Gewinde von 1/2 versehen ist, dann muß das Einlegen einer Lehre mit einem Durchmesser von 12,3 mm bis zu einer Tiefe von mindestens 4 mm möglich sein;
- b) eine Gewindeverbindung nach ISO 7-1 : 1994;
- c) eine Druckverbindung, die für Kupferrohre geeignet ist und der Tabelle 2 von ISO 274 : 1975 entsprechen muß;
- d) ein gerades Rohr mit einer Mindestlänge von 30 mm, dessen Ende zylindrisch, glatt und sauber sein muß, um den Anschluß mit einer Druckverbindung nach Tabelle 2 von ISO 274 : 1975 zu ermöglichen;
- e) ein Flansch nach ISO 7005-2 : 1988 oder ISO 7005-3 : 1988.

ANMERKUNG: Die in den einzelnen Ländern geltenden Anschlußbedingungen sind in A.5 aufgeführt.

Der Gasanschluß muß so sicher sein, daß beim Herstellen der Gasanschlußverbindung keine Schäden an den gasführenden Teilen oder den Regeleinrichtungen auftreten können.

³⁾ Diese Anschlußverbindung kann für Geräte erforderlich sein, die mit Gasen der ersten Gasfamilie betrieben werden.

5.1.7 Kontrolle des Betriebszustandes

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

Der Benutzer muß jederzeit die Möglichkeit haben, sich visuell zu vergewissern, ob der Brenner in Betrieb ist oder zu gesperrter oder auflösbare Verriegelung übergegangen ist.

- a) Bei Verwendung von Spiegeln oder Fenstern ist sicherzustellen, daß deren optische Eigenschaften nach Beendigung aller in dieser Norm genannten Prüfungen sich nicht verschlechtern haben.
- b) Bei Verwendung von Anzeigelampen ist deren Zweck klar und dauerhaft am Gerät oder auf dem in 8.1.1 vorgeschriebenen Schild oder Aufkleber anzugeben. Die Schaltungen für die Anzeigelampen sind so zu konstruieren und anzuordnen, daß
 - 1) sie anzeigen, wenn eine überwachte Flamme vorhanden ist und bei einer überwachten Zündflamme auch anzeigen, wenn der Hauptbrenner in Betrieb ist.
 - 2) etwaige Stromunterbrechungen in den Schaltungen für die Anzeigelampen weder die Funktionsfähigkeit irgendeiner Sicherheitseinrichtung beeinträchtigen noch den Betrieb des Gerätes behindern dürfen.

5.1.8 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Gerätes muß die entsprechenden Anforderungen von EN 60335-1 : 1988, EN 60730-1 : 1995 und EN 61058-1 : 1992 erfüllen.

Die elektrische Sicherheit von Hochspannungszündkreisen muß in Übereinstimmung mit Anhang E gegeben sein.

Wenn das Gerät mit elektronischen Bauteilen oder elektronischen Schaltgruppen ausgerüstet ist, die eine Sicherheitsfunktion bewirken, müssen diese im Hinblick auf deren elektromagnetische Verträglichkeit die entsprechenden Anforderungen der EN 298 : 1993 erfüllen.

Wenn der Hersteller die elektrische Schutzart für das Gerät auf dem Geräteschild angibt, dann muß diese Angabe mit den Anforderungen von EN 60529 : 1991 übereinstimmen,

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

5.1.9 Betriebssicherheit bei Ausfall, Schwankungen und Wiedereinsetzen der Hilfsenergie

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

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

ANMERKUNG: Die entsprechenden Anforderungen für den fortgesetzten und sicheren Betrieb des Gerätes im Falle von üblichem oder nicht üblichem Ausfall der Hilfsenergie sind in 6.6.1.4 aufgeführt.

5.1.10 Motoren und Gebläse

Die Drehrichtung von Motoren und Gebläsen ist deutlich anzuzeigen.

Wird Riemenantrieb verwendet, ist dieser so zu konstruieren und anzuordnen, daß das Bedienungspersonal geschützt ist.

Eine Möglichkeit zum Nachstellen der Riemenspannung muß vorgesehen sein. Zugang zu dieser Möglichkeit darf nur mit Hilfe von handelsüblichen Werkzeugen gegeben sein.

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

Wenn Schmierstellen vorgesehen sind, müssen diese leicht zugänglich sein.

5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

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

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

5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluß

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

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

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

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

5.2.3 Bereichsregler

Geräte können mit einem Bereichsregler ausgerüstet sein.

Für Geräte der Kategorien II_{1a2H} können das Voreinstellglied für den Gasdurchfluß und die Bereichsregler ein und dasselbe Teil sein. Wenn jedoch das Voreinstellglied für den Gasdurchfluß beim Betrieb des Gerätes mit einem Gas der zweiten Gasfamilie vollständig oder teilweise versiegelt sein muß, dann darf das Voreinstellglied für den Gasdurchfluß oder sein versiegeltes Teil nicht mehr vom Installateur als Bereichsregler benutzt werden.

5.2.4 Einstellglieder für die Luftbeimischung

Einstellglieder für die Luftbeimischung sind nicht erlaubt.

5.2.5 Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.5.1 Allgemeines

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

5.2.5.2 Handbetätigte Regeleinrichtungen

5.2.5.2.1 Anwendung

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

5.2.5.2.2 Handbetätigte Stellgeräte

Handbetätigte Stellgeräte müssen vom 90°-Drehtyp sein, sofern sie nicht Bestandteil eines Gasfeuerungsautomaten sind.

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

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

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

5.2.6 Gasdruckregler

Gasdruckregler müssen EN 88 : 1991 entsprechen.

Für Geräte, die mit Gasen der ersten oder zweiten Gasfamilie betrieben werden, muß die Gaszufuhr zum Brenner und zu allen Zündern von einem eingebauten Gasdruckregler geregelt werden, der oberhalb des automatischen Absperrventils angeordnet ist, sofern er nicht Bestandteil eines Mehrfachstellgerätes ist.

Für ein Gerät, das mit einem Gas der dritten Gasfamilie betrieben wird, kann ein Druckregler wahlweise eingesetzt werden.

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

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

5.2.7 Mehrfachstellgeräte

Mehrfachstellgeräte müssen den Anforderungen von EN 126 : 1991 entsprechen.

5.2.8 Automatische Absperrventile

Automatische Absperrventile müssen den Anforderungen von EN 161 : 1991 entsprechen.

In die Gaszufuhr zum Hauptbrenner sind zwei automatische Absperrventile, die der Klasse A oder B entsprechen und in Reihe geschaltet sind, anzuordnen.

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

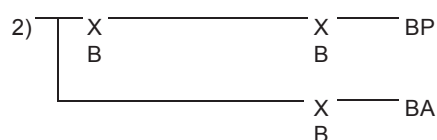
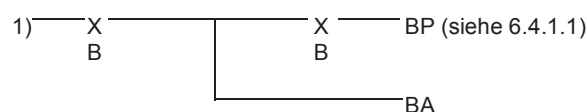
Dieses B-Ventil darf das erste Ventil in der Gaszufuhr zum Hauptbrenner sein, und die Startgaszufuhr wird unmittelbar hinter diesem Ventil entnommen. Wenn die Startgaszufuhr von einem zusätzlichen automatischen Absperrventil freigegeben wird, darf die Wärmebelastung bei der Zündung nicht größer als 1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

Die folgenden Skizzen werden als Beispiele gegeben. Andere Anordnungen sind erlaubt, wenn sie zumindest den gleichen Sicherheitsstandard sicherstellen.

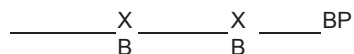
Legende: BA Zünderbrenner

BP Hauptbrenner

a) Geräte mit einem Zünderbrenner mit einer Wärmebelastung von weniger als 1 kW oder 5% der Wärmebelastung des Hauptbrenners:



b) Geräte mit direkter Zündung des Hauptbrenners:



5.2.9 Gasfilter

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

Bei Geräten mit mehreren Sicherheitsabsperrentilen braucht nur ein Gasfilter eingebaut zu werden unter der Voraussetzung, daß dieser alle Sicherheitsabsperrentile ausreichend schützt.

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

5.2.10 Temperaturregler

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

5.2.11 Luftmangelsicherung

Das Gerät ist mit einer geeigneten Einrichtung zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftstromes während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebes des Gerätes auszurüsten (siehe 6.6.1.5, 6.6.2.2, 7.3.6.2 Prüfung Nr. 5 und 7.3.6.3.2).

Der Fühler der Luftmangelsicherung ist am Brenner anzuordnen.

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

Ein Ausfall des Luftstromes zu irgendeinem Zeitpunkt während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebes des Brenners muß zu gesperrter Verriegelung, auflösbare Verriegelung

gelung oder Sicherheitsabschaltung führen, so daß Wiederinbetriebnahme nur nach automatischer Wiedereinschaltung erfolgen kann.

5.2.12 Gasfeuerungsautomaten

5.2.12.1 Allgemeines

Das Gerät muß mit einem Gasfeuerungsautomaten ausgerüstet sein, der die Anforderungen der EN 298 : 1993 erfüllt.

5.2.12.2 Handbetätigte Einrichtungen

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

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

5.2.12.3 Vorspülung

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

Bei den in 7.2.2 beschriebenen Prüfbedingungen muß die Vorspülzeit bei direkter Zündung des Hauptbrenners und bei der Zündung eines Zündbrenners, der mit einem automatischen Absperrventil in seiner Gaszufuhr ausgerüstet ist, mindestens 10 s betragen.

5.2.12.4 Flammenwächter

Der Flammenwächter muß eine Einrichtung enthalten, die das Öffnen eines Gasabsperrventils und das Zünden verhindert, wenn während der Vorspülzeit eine Flamme oder die Simulierung einer Flamme auftritt.

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

- gesperrte Verriegelung; oder
- auflösbare Verriegelung; oder
- einen der folgenden Zustände, vorausgesetzt, daß derartige Versuche keinen gefährlichen Zustand des Gerätes zur Folge haben:
 - Sicherheitsabschaltung mit nachfolgender automatischer Wiedereinschaltung; oder
 - Wiedierzündung.

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

Wenn eine Wiedierzündung verwendet wird, darf bei Flammenausfall die zulässige Zeit bis zum Schließen des Sicherheitsabsperrventils 3 s nicht überschreiten. Dies wird nach 7.2.4 überprüft. Die Wiedierzündeinrichtung ist so auszuliegen, daß die Zündung bei Flammenausfall einsetzt.

5.2.12.5 Zündung der Startflamme

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

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

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

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

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

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

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

5.2.12.6 Direkte Zündung des Hauptbrenners

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

Der Zündfunke (oder ein anderes Mittel zur Zündung) darf nicht einsetzen, bevor die Vorspülzeit abgelaufen ist und muß am oder vor dem Ende der ersten Sicherheitszeit ausgehen. Wenn ein Hochtemperaturzünder verwendet wird, muß das Zündgerät in der Weise ausgelöst werden, daß die Zündquelle in der Lage ist, das austretende Gas zu zünden, bevor die Gasventile geöffnet haben.

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

5.2.12.7 Sicherheits- und Regelabschaltung

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

5.2.12.8 Einrichtung zur Fernbedienung

Wenn das Gerät mit Hilfe von Temperaturreglern oder zeitabhängiger Regelung fernbedient werden kann, muß es möglich sein, die elektrischen Anschlüsse für diese Regelungen ohne Beeinträchtigung der inneren Verkabelung des Gerätes herzustellen, mit Ausnahme absichtlich hergestellter Verbindungen.

5.3 Zündeinrichtungen

5.3.1 Allgemeines

Wenn das Gerät nach den Anleitungen des Herstellers installiert worden ist, muß es von einer leicht zugängigen Stelle aus mit Hilfe einer elektrischen oder einer anderen geeigneten Zündeinrichtung, die Bestandteil des Gerätes ist, gezündet werden können.

Zündbrenner und Zündeinrichtungen sind durch Bauweise und Anordnung gegen Kleinerwerden oder Verlöschen infolge von, zum Beispiel, Zegerscheinungen, Abgasen, Überhitzung, Kondensation, Korrosion oder herabfallenden Stoffen zu schützen.

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

5.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner

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

5.3.3 Zündbrenner

Wenn bei der Umrüstung auf andere Gase verschiedene Zündbrenner verwendet werden, müssen sie gekennzeichnet sein. Sie müssen leicht gegeneinander auszutauschen

und leicht zu montieren sein. Gleiches gilt für Düsen, wenn nur diese ausgewechselt zu werden brauchen. Düsen müssen mit einer dauerhaften Kennzeichnung versehen sein und dürfen nur mit Hilfe eines Werkzeuges entfernt werden können.

Zündbrenner müssen gegen Blockierung durch Partikel im Gas geschützt sein.

5.4 Hauptbrenner

Für die Flammenbildung vorgesehene freie Querschnitte dürfen nicht verstellbar sein.

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

5.5 Druckmeßstutzen

Der Brenner muß mit mindestens zwei Druckmeßstutzen ausgerüstet sein. Von diesen ist einer vor der ersten Sicherheits- oder Regeleinrichtung und einer hinter der letzten Gasdurchflußregeleinrichtung anzuordnen, und zwar so, daß die Messungen leicht durchgeführt werden können.

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

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

5.6 Düsen

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

6 Betriebsanforderungen

6.1 Dichtheit

6.1.1 Dichtheit der gasführenden Teile

Die gasführenden Teile müssen lecksicher (dicht) sein. Sie gelten dann als lecksicher (dicht), wenn unter den in 7.3.1.1 genannten Bedingungen die Luftleckrate $100 \text{ cm}^3/\text{h}$ nicht überschreitet, unabhängig davon, wieviele Bauteile am Gerät in Reihe oder parallel angeordnet sind.

6.1.2 Dichtheit der abgasführenden Teile und richtige Abgasabführung

6.1.2.1 Geräte der Arten B_{12} und B_{13}

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

6.1.2.2 Geräte der Art B_{23}

Wenn das Gerät unter den in 7.3.1.2.2 genannten Bedingungen geprüft wird, darf die Luftleckrate nicht mehr als $0,05 \text{ m}^3/\text{h}$ je kW Nennwärmebelastung des Gerätes betragen.

6.2 Wärmebelastungen

6.2.1 Nennwärmebelastung

Die unter den in 7.3.2.2 genannten Bedingungen bei Normaldruck gemessene Wärmebelastung muß innerhalb von $\pm 5\%$ der Nennwärmebelastung liegen.

6.2.2 Startgaswärmebelastung

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

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

6.2.3 Wirksamkeit der Bereichsregler

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

- ob die Nennwärmebelastung bei der den maximalen Durchfluß ergebenden Einstellung der Bereichsregler innerhalb einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$ erreicht wird und
- ob die vom Hersteller angegebene kleinste Wärmebelastung bei der den minimalen Durchfluß ergebenden Einstellung des Bereichsreglers innerhalb einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$ erreicht wird und
- ob bei Geräten, die mit Gasen der dritten Familie betrieben werden, bei Einstellung auf den maximalen Gasdurchfluß, der Gasdurchfluß den vom Hersteller angegebenen Wert mit einer Grenzabweichung von $\pm 5\%$ erreicht.

6.3 Grenztemperaturen

6.3.1 Wand- und Deckentemperaturen

Wenn das Gerät unter den in 7.3.3.1 genannten Bedingungen geprüft wird, dürfen die Wand- und Deckentemperaturen die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 50 K überschreiten.

6.3.2 Temperaturen von Bauteilen

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

6.3.3 Temperaturen des Gebläsemotors

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

6.4 Zündung, Überzünden und Flammenstabilität

6.4.1 Alle Geräte (in stillstehender Luft)

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

6.4.1.1 Zündung und Überzünden

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

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

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

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

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

6.4.1.2 Flammenstabilität

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

6.4.2 Zusätzliche Prüfungen für Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃

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

6.5 Gasdruckregler

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

6.6 Verbrennung

6.6.1 Alle Geräte (in stillstehender Luft)

6.6.1.1 Unter den in 7.3.6.2, Prüfung Nr 1 genannten Prüfbedingungen darf der CO-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,1 % nicht überschreiten.

6.6.1.2 Unter den in 7.3.6.2, Prüfung Nr 2 genannten Prüfbedingungen darf der CO-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

6.6.1.3 Unter den in 7.3.6.2, Prüfung Nr 3 genannten Prüfbedingungen darf der CO-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

Außerdem dürfen sich keine bedeutenden Rußablagerungen an der Innenseite der Strahlrohre bilden, wenn das Gerät drei Arbeitsspiele mit jeweils 30 min Einschaltung und 30 min Ausschaltung durchläuft.

6.6.1.4 Unter den in 7.3.6.2, Prüfung Nr 4 genannten Prüfbedingungen darf der CO-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

Unter diesen Bedingungen muß nachgewiesen werden, daß das Gerät zündet und in Betrieb bleibt.

6.6.1.5 Unter den in 7.3.6.2, Prüfung Nr 5 genannten Prüfbedingungen darf der CO-Gehalt der luftfreien, trockenen Abgase 0,2 % nicht überschreiten.

6.6.2 Zusätzliche Prüfungen unter besonderen Prüfbedingungen

6.6.2.1 Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃

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

6.6.2.2 Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃

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

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

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

6.7 Dauerprüfung

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

- a) Die Anforderungen nach 6.6.1.1.
- b) Während die Anforderungen von a) überprüft werden, dürfen keine nennenswerte Rußablagerung und keine Verzerrung oder Störung der Flammen auftreten.
- c) Es darf kein Abgasaustritt an der Verbrennungskammer und an der Abgasanlage auftreten.
- d) Es dürfen kein Ausfall und keine Beschädigung eines Geräteteiles auftreten, was die Sicherheit beeinträchtigen könnte.
- e) Es darf keine nennenswerte Verschlechterung der äußeren Oberfläche des Strahlrohres geben, wie zum Beispiel Abplatzen oder übermäßige Oxidation.
- f) Es dürfen keinerlei Anzeichen anderer Korrosionen auftreten, die die Lebensdauer des Gerätes nachteilig beeinflussen können.
- g) Nach der Dauerprüfung darf am Auslaß des Strahlrohres keine Korrosion bemerkbar sein.

7 Prüfverfahren

7.1 Allgemeines

7.1.1 Kennwerte von Prüfgasen; Normprüfgase und Grenzgas

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

Die in dieser Norm genannten Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien stimmen überein mit denen, die in EN 437 : 1993 genannt sind.

Die Kennwerte der Normprüfgase und der Grenzgas sind in den Tabellen 2 und 3 angegeben.

Die Werte in Tabelle 2, gemessen und dargestellt für 15 °C, sind von der ISO 6976 : 1995 hergeleitet.

7.1.2 Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase

Die Zusammensetzung der für die Prüfungen verwendeten Gase muß denen der Tabelle 2 so nahe wie möglich kommen. Für die Herstellung der Gase sind die nachstehenden Regeln zu beachten:

- Der Wobbeindex des verwendeten Gases darf von dem in der Tabelle angegebenen Wert für das entsprechende Prüfgas um ± 2 % abweichen. (Die Toleranz umfaßt auch die möglichen Meßgerätefehler);
- Die zur Herstellung der Gasgemische verwendeten Gase müssen mindestens die folgenden Reinheitsgrade aufweisen:
 - Stickstoff N₂ ... 99 %
 - Wasserstoff H₂ ... 99 %
 - Methan CH₄ ... 95 %
 - Propen C₃H₆ ... 95 %
 - Propan C₃H₈ ... 95 %
 - Butan⁴⁾ C₄H₁₀ ... 95 %

} mit einem Gesamtgehalt an H₂, CO und O₂ kleiner als 1 % sowie einem Gesamtgehalt an N₂ und O₂ kleiner als 2 %

Diese Bedingungen sind jedoch nicht obligatorisch für jeden der Bestandteile, wenn die Endmischung die gleiche Zusammensetzung hat wie die, welche mit Bestandteilen hergestellt wird, die die oben genannten Bedingungen erfüllen. Zur Herstellung eines Gemisches ist es deshalb zulässig, von einem Gas auszugehen, das schon mehrere Bestandteile der Endmischung in passenden Anteilen enthält.

⁴⁾ Eine Mischung aus ISO/n-Butan kann verwendet werden.

Bei den Gasen der zweiten Familie ist es jedoch zulässig:

- für die mit den Normprüfgasen G 20 und G 25 durchzuführenden Prüfungen ein Gas zu verwenden, das der Gruppe H oder L oder E angehört, auch wenn dessen Zusammensetzung die oben genannten Bedingungen nicht erfüllt, vorausgesetzt, daß nach einem eventuellen Zusatz von Propan oder Stickstoff die Endmischung einen bis auf $\pm 2\%$ gleichen Wobbeindex wie das in der Tabelle 2 angegebene jeweilige Normprüfgas aufweist;
- zur Herstellung der Grenzgase als Grundgas an Stelle von Methan

- ein Erdgas der Gruppe H für die Grenzgase G 21, G 222 und G 23,
- ein Erdgas der Gruppen H, L oder E für die Grenzgase G 27 und G 231,
- ein Erdgas der Gruppe L für das Grenzgas G 26 zu verwenden.

In allen Fällen muß die durch Zusatz von Propan oder Stickstoff gebildete Endmischung einen bis auf $\pm 2\%$ gleichen Wobbeindex wie das in der Tabelle 2 angegebene jeweilige Grenzgas aufweisen. Der Wasserstoffgehalt muß der Tabelle 2 entsprechen.

Tabelle 2: Kennwerte der Prüfgase ¹⁾
Trockenes Gas bei 15 °C und 1013,25 mbar

Gasfamilien und Gruppen	Prüfgase	Bezeichnung	Zusammensetzung Volumenanteil in %	W_i MJ/m ³	H_i MJ/m ³	W_s MJ/m ³	H_s MJ/m ³	d
Gase der ersten Familie ²⁾								
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	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	40,42	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 = 5	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617
Gase der dritten Familie ³⁾								
Familie 3 und Gruppen 3 B/P und 3 B	Normprüfgas, Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen	G 30	n-C ₄ H ₁₀ = 50 i-C 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

(fortgesetzt)

Tabelle 2: Kennwerte der Prüfgase¹⁾
(abgeschlossen)

Gasfamilien und Gruppen	Prüfgase	Bezeichnung	Zusammensetzung Volumenanteil in %	W_i MJ/m ³	H_i MJ/m ³	W_s MJ/m ³	H_s MJ/m ³	d
Gruppe 3 P	Normprüfgas, Grenzgas für unvollständige Verbrennung und Auftreten gelber Spitzen ⁴⁾ 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 ⁴⁾	G 32	C ₃ H ₆ = 100	68,14	82,78	72,86	88,52	1,476

¹⁾ Für national und regional verteilte Gase siehe A.4.

²⁾ Siehe A.4 für die anderen Gruppen.

³⁾ Siehe auch Tabelle 3.

⁴⁾ Siehe Fußnote zu 7.1.2.

Tabelle 3: Wärmewerte für Prüfgase der dritten Gasfamilie

Bezeichnung der Prüfgase	H_i MJ/kg	H_s 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 in 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4 und 7.3.6 genannten Prüfgase müssen so beschaffen sein wie in 7.1.1 aufgeführt und müssen in Übereinstimmung mit 7.1.2 hergestellt sein.

Für in anderen Abschnitten beschriebene Prüfungen ist es, um die Prüfung zu erleichtern, erlaubt, anstelle des Normprüfgases ein Gas der öffentlichen Gasversorgung zu verwenden, vorausgesetzt, daß sein Wobbeindex nicht mehr als $\pm 5\%$ von dem des Normprüfgases abweicht.

Wenn ein Gerät mit Gasen mehrerer Gruppen oder Familien betrieben werden kann, sind Prüfgase aus Tabelle 2 zu wählen, die den in 7.1.5.1 genannten Bestimmungen entsprechen müssen. Die jeweils für die entsprechenden Kategorien zu wählenden Gase sind in Tabelle 4 aufgeführt.

7.1.3.2 Versorgungsbedingungen und Einstellung der Geräte

7.1.3.2.1 Ersteinstellung der Geräte

Vor allen durchzuführenden Prüfungen ist das Gerät mit den Ausrüstungsteilen (Düse(n)) zu versehen, die der jeweiligen Gasfamilie oder Gruppe entsprechen, der das genannte Prüfgas angehört (siehe Tabelle 2). Vorhandene Voreinstellglieder für den Gasdurchfluß werden gemäß den Anleitungen des Herstellers eingestellt, und zwar unter Verwendung der entsprechenden Normprüfgase (siehe 7.1.5.1) und den in 7.1.4 genannten entsprechenden Nenndrücken.

Diese Ersteinstellung des Gerätes unterliegt den in 5.1.1 genannten Einschränkungen.

7.1.3.2.2 Versorgungsdrücke

Außer wenn eine Anpassung des Versorgungsdruckes notwendig ist (wie in 7.1.3.2.3 und 7.1.3.2.4 beschrieben), müssen die für die Prüfung verwendeten Nenn-, Höchst- und Mindestdrücke 7.1.4 entsprechen.

Wenn nicht anders angegeben, darf die Ersteinstellung des Gerätes nicht verändert werden.

7.1.3.2.3 Einstellung der Wärmebelastung

Bei Prüfungen, die eine Einstellung des Brenners auf die Nennwärmebelastung oder eine andere vom Hersteller angegebene Wärmebelastung erfordern, ist sicherzustellen, daß der Druck vor der Düse eine Wärmebelastung ergibt, die um nicht mehr als $\pm 2\%$ vom angegebenen Wert abweicht (indem die Voreinstellglieder oder der Regler des Brenners, wenn verstellbar, oder der Versorgungsdruck des Gerätes geändert werden).

Die genannte Wärmebelastung ist in Übereinstimmung mit 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 Grenzabweichung von $\pm 2\%$ notwendig ist, einen Versorgungsdruck p zu verwenden, der sich von dem Normaldruck p_n unterscheidet, sind die Prüfungen, die üblicherweise bei dem Höchst- oder Mindestdruck p_{\max} und p_{\min} durchgeführt werden, mit den korrigierten Drücken p'_{\max} und p'_{\min} durchzuführen, wobei gilt:

$$\frac{p'_{\min}}{p_{\min}} = \frac{p'_{\max}}{p_{\max}} = \frac{p}{p_n}$$

Dabei ist:

- p_n der Nenndruck
- p_{\min} der Mindestdruck
- p_{\max} der Höchstdruck
- p der Prüfdruck
- p'_{\min} der korrigierter Mindestdruck
- p'_{\max} der korrigierter Höchstdruck

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 5 und 6 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. (Siehe Anhang G für besondere nationale Bedingungen.)

Tabelle 4: Prüfgas für die Gerätekategorien

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
I _{3B}	G 30	G 30	G 32	G 31	G 30
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+3B/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 benutzte Grenzgas gehört.

Tabelle 5: Prüfdrücke¹⁾, wenn keine Druckpaare verwendet werden

Gerätekategorien mit folgendem (tiefezustellenden) Index	Prüfgase	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
Gase der 1. Familie: 1a	G 110, G 112	8	6	15
Gase der 2. Familie, Gruppe: 2H	G 20, G 21, G 222, G 23	20	17	25
Gase der 2. Familie, Gruppe: 2L	G 25, G 26, G 27	25	20	30
Gase der 2. Familie, Gruppe: 2E	G 20, G 21, G 222, G 231	20	17	25
Gase der 3. Familie, Gruppe: 3B/P	G 30, G 31, G 32	29 ²⁾	25	35
	G 30, G 31, G 32	50	42,5	57,5
Gase der 3. Familie, Gruppe: 3P	G 31, G 32	37	25	45
	G 31, G 32	50	42,5	57,5
Gase der 3. Familie, Gruppe: 3B ³⁾	G 30, G 31, G 32	29 ²⁾	20	35

¹⁾ Für national und regional verteilte Gase wird auf Tabelle A.4 hingewiesen.
²⁾ Die Geräte dieser Kategorie können ohne Einstellung bei den angegebenen Versorgungsdrücken von 28 mbar bis 30 mbar verwendet werden.
³⁾ Die Prüfungen mit G 31 und G 32 werden ausschließlich beim Nenndruck ($p_n = 29$ mbar) durchgeführt, da diese Prüfgas schärfere Betriebsbedingungen als jedes Gas der Gruppe 3B darstellen. Diese Bedingung deckt die üblichen Gasversorgungsschwankungen.

Unter gewissen Umständen darf der Hersteller einen Nenndruck am Gasanschluß des Gerätes angeben, der von den in den Tabellen 5 und 6 angegebenen Werten abweicht. In diesen Fällen werden der andere Druck und die entsprechende(n) Düse(n) für die Prüfung des Gerätes benutzt; die Werte für p_{max} und p_{min} werden in Übereinstimmung mit 7.1.3.2.4 festgelegt.

7.1.5 Prüfverfahren

7.1.5.1 Prüfungen, für die Normprüfgase benötigt werden
 Die Prüfungen, die in 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4 und 7.3.6 genannt werden, sind jeweils mit dem Normprüfgas durchzuführen, das für das Land, in dem das Gerät installiert werden soll, geeignet ist und mit den in Anhang A gegebenen Informationen übereinstimmt.

Die übrigen Prüfungen werden mit nur einem der Normprüfgase für die jeweilige Gerätekategorie (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(n) geeigneten Düse(n) ausgerüstet sein.

7.1.5.2

Prüfungen, für die Grenzgas benötigt werden
 Die Prüfungen sind mit dem für die jeweilige Gerätekategorie geeigneten Grenzgas (siehe Tabelle 4) sowie mit der Düse und den Einstellungen durchzuführen, die dem Normprüfgas der Gruppe oder Familie entsprechen, der das jeweilige Grenzgas angehört.

Tabelle 6: Prüfdrücke, wenn Druckpaare verwendet werden

Gerätekatgorien mit folgendem (tiefzustellendem) Index	Prüfgase	p_n mbar	p_{min} mbar	p_{max} mbar
Gase der 2. Familie: 2E+	G 222, G 20, G 21	20	17 ²⁾	25
	G 231	(25) ¹⁾	17 ²⁾	30
Gase der 3. Familie: 3+ (Druckpaar 28-30/37)	G 30	29 ³⁾	20	35
	G 31, G 32	37	25	45
Gase der 3. Familie: 3+ (Druckpaar 50/67)	G 30	50	42,5	57,5
	G 31, G 32	67	50	80
Gase der 3. Familie: 3+ (Druckpaar 112/148)	G 30	112	60	140
	G 31, G 32	148	100	180

1) Dieser Druck entspricht der Verwendung der Gase mit einem niedrigen Wobbeindex, prinzipiell wird aber keine Prüfung bei diesem Druck durchgeführt.
2) Siehe Anhang G.
3) Die Geräte dieser Kategorie können ohne Einstellung bei Versorgungsdruckpaaren von 28 mbar bis 30 mbar verwendet werden.

7.1.6 Allgemeine 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.

7.1.6.2 Abgasabführung

Geräte der Arten A₂ und A₃. Wenn ein Gerät wahlweise an eine Abgasabführung angeschlossen werden kann, muß es auch geprüft werden nach den jeweiligen Bestimmungen, die für die Geräte der Art B₁₁ genannt sind.

Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃. Geräte mit einem senkrechten Abgasstutzen werden mit einer 1 m langen Anlaufstrecke geprüft, die den gleichen Durchmesser hat wie der Abgasstutzen. Geräte mit einem waagrechten Abgasstutzen sind gemäß den Anleitungen des Herstellers zu montieren, in denen auch die maximale Länge der waagrechten Strecke und das Verfahren zum Anschluß des senkrechten Abgaskanals anzugeben sind. Dann wird die senkrechte Anlaufstrecke, wie oben beschrieben, montiert.

Die Anlaufstrecke muß aus Blech mit einer Wanddicke von weniger als 1 mm gefertigt sein. Wenn nicht anders angegeben, ist die Anlaufstrecke nicht zu isolieren.

Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃. Geräte, die für den Anschluß an einen Abgaskanal mit Wandanschluß bestimmt sind, sind mit einem Abgaskanal zu prüfen, der den gleichen Durchmesser hat wie der Abgasstutzen und den vom Hersteller angegebenen maximalen Äquivalentwiderstand.

Geräte, die für den Anschluß an einen senkrechten Abgaskanal bestimmt sind, sind wie folgt zu prüfen:

- Geräte mit einem senkrechten Abgasstutzen sind mit einer vertikalen Anlaufstrecke von 1 m Länge, die den gleichen Durchmesser wie der Abgasstutzen hat, auszurüsten.
- Geräte mit einem waagrechten Abgasstutzen sind den Anleitungen des Herstellers entsprechend zu montieren. Diese Anleitungen müssen die maximale Länge des horizontalen Abschnitts und die Methode des Übergangs zur vertikalen Anlaufstrecke enthalten. Anschließend ist die Anlaufstrecke, wie oben beschrieben, zu montieren.

Die Anlaufstrecke muß aus Blech mit einer Wanddicke von weniger als 1 mm gefertigt sein. Wenn nicht anders angegeben, ist die Anlaufstrecke nicht zu isolieren.

7.1.6.3 Prüfeinrichtung

Das Gerät ist nach den Anleitungen des Herstellers zu installieren unter besonderer Berücksichtigung der angegebenen Mindestabstände um das Gerät herum.

Zur Erleichterung der Prüfungen darf das Gerät jedoch in einer Höhe über dem Boden installiert werden, die anders ist als vom Hersteller angegeben, wenn dadurch das Verhalten des Gerätes nicht beeinträchtigt wird.

7.1.6.4 Einfluß der Temperaturregler

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

7.1.6.5 Stromversorgung

Das Gerät ist an eine Stromversorgung mit Nennspannung anzuschließen, wenn nicht in dem entsprechenden Abschnitt etwas anderes angegeben ist.

7.1.6.6 Geräte mit Belastungseinstellbereich

Wenn das Gerät einen Belastungseinstellbereich hat, dann werden die Prüfungen bei der höchsten und bei der niedrigsten Nennwärmebelastung durchgeführt.

7.2 Bau und Konstruktion

7.2.1 Handbetätigte Einrichtungen (Gasfeuerungsautomat)

Das Gerät ist installiert wie in 7.1.6 beschrieben und wird mit dem entsprechenden Normprüfgas (siehe Tabelle 4) bei Nennwärmebelastung gemäß 7.1.3.2.1 betrieben. Der Startschalter wird von Hand, mit Zeitintervallen von 5 s, insgesamt 10mal betätigt.

7.2.2 Vorspülung

Das Gerät wird gemäß den Anleitungen des Herstellers gezündet. Dann wird die Zeit zwischen dem Erreichen des vollen Verbrennungsluftdurchflusses und dem Einsetzen der Zündung gemessen.

7.2.3 Sicherheitszeit

Die Gaszufuhr zum Gerät wird abgesperrt. Dann wird versucht, das Gerät nach den Anleitungen des Herstellers zu zünden. Es wird die Zeit gemessen zwischen dem Signal für das Öffnen des Ventils und dem Signal für das Schließen des Ventils. Diese Zeit wird mit der vom Hersteller angegebenen Sicherheitszeit verglichen.

7.2.4 Verlöschzeit

Wenn das Gerät sich in Betrieb befindet, wird die Gaszufuhr zum Hauptbrenner abgesperrt und die Zeit zwischen dem Ausgehen des Brenners und dem Signal für das Schließen des Ventils gemessen.

7.3 Betriebssicherheit

7.3.1 Dichtheit

7.3.1.1 Dichtheit der gasführenden Teile

Für Geräte, die mit Gasen der ersten und/oder zweiten Familie betrieben werden, wird die Prüfung mit Luft und einem Prüfdruck am Anschluß des Gerätes von 50 mbar durchgeführt; das Einlaßventil wird mit einem Luftdruck von 150 mbar geprüft.

Für Geräte, die mit Gasen der dritten Familie betrieben werden, werden alle Prüfungen mit Luft und einem Prüfdruck von 150 mbar durchgeführt. Wenn jedoch das Gerät bei dem Druckpaar 112/148 mbar für den Betrieb mit Gasen der dritten Familie vorgesehen ist, werden die Prüfungen bei einem Druck von 220 mbar durchgeführt. Um Beschädigungen zu vermeiden, werden alle eventuell vorhandenen Druckregler in ihrer Maximal-Offenstellung festgestellt.

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen von 6.1.1 wird unter jeder der folgenden Bedingungen geprüft:

- Jedes Stellglied in der Hauptgasleitung wird einzeln in Geschlossenstellung geprüft, während alle anderen Stellglieder offenbleiben.
- Alle Stellglieder sind geöffnet, und die Düsen des Hauptbrenners und der Zündbrenner sind abgedichtet.

Falls ein Zündbrenner so ausgebildet ist, daß seine Gasaustrittsöffnungen nicht abgedichtet werden können, wird diese Prüfung durchgeführt, indem die Gasleitung zum Zündbrenner an einer geeigneten Stelle abgedichtet wird. Für diesen Fall ist noch eine zusätzliche Prüfung mit einer Seifenwasserlösung durchzuführen, um festzustellen, daß der Zündbrenner dicht ist, wenn er unter üblichem Betriebsdruck steht.

Zur Ermittlung der Leckrate wird ein volumetrisches Verfahren verwendet, bei dem die Leckrate direkt ablesbar ist und das so genau ist, daß der Meßfehler 0,01 dm³/h nicht überschreitet.

Diese Prüfungen werden erstmals bei der Anlieferung des Gerätes durchgeführt und dann wieder, wenn nach Durchführung aller Prüfungen dieser Norm alle gasführenden Teile mit gasdichten Verbindungen, die nach den Anleitungen des Herstellers gelöst werden können, je 5mal gelöst und wieder zusammengebaut worden sind.

7.3.1.2 Dichtheit der abgasführenden Teile und richtige Abgasabführung

7.3.1.2.1 Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃

Das Gerät wird wie in 7.1.6 beschrieben installiert und wie in 7.1.6.2 beschrieben an eine Abgasabführung angeschlossen. Die Prüfung wird mit einem der Normprüfgase der entsprechenden Kategorie bei Nennwärmebelastung durchgeführt.

Eventuelle Undichtheiten werden mit einer Sonde erfaßt, die an ein CO₂-Meßgerät angeschlossen ist, das eine Empfindlichkeit in der Größenordnung von 0,01 % CO₂ haben muß.

Eine Erhöhung des CO₂-Gehaltes um mehr als 0,05 % gegenüber dem CO₂-Gehalt der Umgebungsluft gilt als unbefriedigend.

7.3.1.2.2 Geräte der Art B₂₃

Das Gerät wird nach den Anleitungen des Herstellers zusammengebaut. Der Abgasstutzen des Gerätes und jede Luftzuführungsöffnung werden abgedichtet. Auch die Gas-

zuführöffnungen zum Hauptbrenner und zu allen Zündbrennern werden abgedichtet. Dann wird Luft in das Gerät eingeleitet und der Luftdurchfluß festgestellt, wenn der Druck innerhalb der Strahlrohre konstant bleibt beim üblichen Betriebsdruck (üblicher Betriebsdruck ist der am Brenner gemessene statische Druck).

Es wird festgestellt, ob die in 6.1.2.2 genannte Leckrate nicht überschritten wird.

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, 1 013,25 mbar) erzielt wurden. Die Wärmebelastung (Q_0) in Kilowatt (kW), die entweder auf den Heizwert oder den Brennwert⁵⁾ bezogen ist, wird durch einen der folgenden Ausdrücke angegeben:

$$Q_0 = 0,278 M_0 \times H_i \text{ (oder } H_s, \text{ wenn erforderlich)} \quad (1)$$

oder

$$Q_0 = 0,263 V_0 \times H_i \text{ (oder } H_s, \text{ wenn erforderlich)}. \quad (2)$$

Dabei ist:

M_0 der Massendurchfluß in Kilogramm je Stunde (kg/h) unter Bezugsbedingungen;

V_0 der Volumendurchfluß in Kubikmeter je Stunde (m³/h) unter Bezugsbedingungen;

H_i der Heizwert des Normprüfgases in Megajoules je Kilogramm (MJ/kg), 1. Gleichung, oder in Megajoules je Kubikmeter (MJ/m³), (Trockengas, 15 °C, 1 013,25 mbar), 2. Gleichung;

H_s der Brennwert des Normprüfgases in Megajoules je Kilogramm (MJ/kg), 1. Gleichung, oder in Megajoules je Kubikmeter (MJ/m³), (Trockengas, 15 °C, 1 013,25 mbar), 2. Gleichung.

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 1 013,25 mbar 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 Masse oder nach Volumen bestimmt ist, wird er mit den folgenden Gleichungen berechnet:

- Bestimmung nach Massendurchfluß:

$$M_0 = M \sqrt{\frac{1\,013,25 + p}{p_a + p}} \times \frac{273 + t_g}{288} \times \frac{d_r}{d}$$

⁵⁾ Die auf den Brennwert bezogene Wärmebelastung wird für die folgenden fünf Prüfgase auf den Heizwert umgerechnet mit:

G 110 Brennwert = 1,14 × Heizwert

G 120 Brennwert = 1,13 × Heizwert

G 20 Brennwert = 1,11 × Heizwert

G 25 Brennwert = 1,11 × Heizwert

G 30 Brennwert = 1,08 × Heizwert

G 31 Brennwert = 1,09 × Heizwert

b) Bestimmung nach Volumendurchfluß:

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

Der korrigierte Durchfluß nach Masse unter Bezugsbedingungen, M_0 in Kilogramm je Stunde (kg/h), wird mit folgender Gleichung errechnet:

$$M_0 = 1,226 V_0 d$$

Dabei ist:

M der Durchfluß nach Masse in Kilogramm je Stunde (kg/h) unter Prüfbedingungen;

V_0 der Volumendurchfluß in Kubikmeter je Stunde (m^3/h) unter Bezugsbedingungen;

V der Durchfluß nach Volumen in Kubikmeter je Stunde (m^3/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 ($^{\circ}C$);

d die Dichte von Trockengas im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft;

d_r die Dichte des Normprüfgases im Verhältnis zur Dichte von trockener Luft.

Diese Gleichungen werden angewendet, um aus dem Masendurchfluß 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.

Diese Gleichungen 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, der aus folgender Gleichung erhalten wird:

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

Dabei ist 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 p_n und in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 7.1.4 durchgeführt.

Das Gerät wird nacheinander mit den vorgeschriebenen Düsen ausgerüstet und gemäß 7.1.3.2.1 eingestellt. Die Wärmebelastung wird für jedes einzelne Normprüfgas nach 7.3.2.1 ermittelt.

Die Messungen werden vorgenommen, wenn sich das Gerät im Beharrungszustand befindet, wobei etwaige Temperaturregler außer Betrieb gesetzt sein müssen.

Die so erhaltene Wärmebelastung Q_0 wird mit der Nennwärmebelastung Q_n verglichen, um die Einhaltung der Anforderungen in 6.2.1 nachzuprüfen.

7.3.2.3 Wärmebelastung des Zündflammenbrenners

Die Prüfungen werden bei dem vom Hersteller angegebenen Nenndruck p_n und in Übereinstimmung mit den Anforderungen in 7.1.4 durchgeführt, und zwar in einer Anordnung, die den Betrieb des Zündflammenbrenners allein ermöglicht.

Das Gerät wird nacheinander mit den vorgeschriebenen Düsen ausgerüstet und gemäß 7.1.3.2.1 eingestellt. Die Wärmebelastung für die einzelnen Normprüfgase wird nach der Beschreibung in 7.3.2.1 bestimmt.

Die Messungen werden unmittelbar nach der Zündung des Zündflammenbrenners vorgenommen.

Die so erhaltene Wärmebelastung wird mit der vom Hersteller angegebenen Wärmebelastung des Zündflammenbrenners verglichen, um die Einhaltung der Anforderungen in 6.2.2 zu überprüfen.

7.3.2.4 Wirksamkeit des Bereichsreglers

Die Prüfungen werden nach der Beschreibung in 7.3.2.1 bei den beiden extremen Positionen des Bereichsreglers ausgeführt.

7.3.3 Grenztemperaturen

7.3.3.1 Wand- und Deckentemperaturen

7.3.3.1.1 Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung besteht aus einer vertikalen hölzernen Wand und einer horizontalen Deckenplatte. Die vertikale Wand ist mindestens 1200 mm hoch und mindestens 1200 mm breit. Die Deckenplatte muß 1200 mm tief sein und eine ähnliche Breite haben wie die Wand. Wand und Decke müssen aus einer 25 mm dicken, mattschwarz gestrichenen Holzplatte bestehen.

Bei wandhängenden Geräten muß die Deckenplatte so angeordnet sein, daß eine Kante die Stirnseite der Wand berührt (siehe Bild 1a)).

Diese Anordnung ist nicht unbedingt für andere Anlagen (z. B. Deckenaufhängung) geeignet, wenn vom Hersteller ein großer horizontaler Abstand vorgeschrieben ist. In diesem Fall ist unter Umständen eine 25 mm dicke Holzplatte erforderlich, um die Lücke zwischen der Deckenplatte und der Wand zu füllen (siehe Bild 1b)).

In jede Platte sind Thermoelemente mit einem Mittelpunkt- abstand von 100 mm eingebettet. Die Thermoelemente gehen an der vom Gerät abgewendeten Seite in die Platte hinein, die Lötstellen befinden sich 3 mm von der Oberfläche der dem Gerät zugewendeten Seite der Platte entfernt.

7.3.3.1.2 Prüfverfahren

Das Gerät wird an der Prüfeinrichtung gemäß den Anleitungen des Herstellers bezüglich der Mindestabstände (siehe 8.2.2.1) aufgestellt.

Wenn das Gerät zu lang ist, um die Wand- und Deckentemperaturen für das gesamte Gerät zu messen, wird die Prüfung so ausgeführt, daß die Prüfeinrichtung an der Stelle des Gerätes aufgestellt wird, wo die maximale Hitzeentwicklung auftritt.

Wenn vom Hersteller ein großer horizontaler Abstand vorgeschrieben wird, ist die Deckenplatte zentral über dem (den) Teil(en) des Gerätes anzuordnen, wo die maximale Hitzeentwicklung auftritt. Etwaige Lücken zwischen der Deckenplatte und der Wand sind auszufüllen wie in Bild 1b) gezeigt.

Wenn die entsprechenden Herstelleranleitungen verschiedene Installationsmöglichkeiten vorsehen (z. B. Wand- oder Deckenaufhängung), dann ist die Prüfung für jede vorgesehene Installation zu wiederholen.

Das Gerät wird seiner Kategorie entsprechend mit einem der in 7.1.1 genannten Normprüfgase eingestellt und in Übereinstimmung mit 7.1.3.2.1 betrieben.

Bei der Prüfung wird das Gerät mit seiner Nennwärmebelastung betrieben. Die Meßwerte werden nach Erreichen des Beharrungszustandes abgelesen. Es wird empfohlen, daß für diese Prüfung das Gerät in einem Raum mit einer Umgebungstemperatur von annähernd $20^{\circ}C$ installiert wird.

7.3.3.2 Temperaturen der Bauteile

Die Temperaturen der Bauteile werden nach Erreichen des Beharrungszustandes bei der in 7.3.3.1.2 beschriebenen Prüfung gemessen, nachdem das Gerät nach Beendigung der Prüfung abgeschaltet worden ist. Die Temperaturen wer-

den unmittelbar nach dem Abschalten des Gerätes festgestellt, und die Maximaltemperaturen werden aufgezeichnet.

Die Temperaturen der Bauteile werden mit daran befestigten Thermoelementen mit thermoelektrischen Verbindungen gemessen. Es müssen solche Thermoelemente in Übereinstimmung mit EN 60584-1 : 1995 verwendet werden, deren Genauigkeit in den Grenzen der Klasse 2 der in der EN 60584-2 : 1993 angegebenen Thermospannungen liegt.

Wenn jedoch die Wahrscheinlichkeit besteht, daß eines der elektrischen Bauteile selbst (z. B. ein automatisches Abstellgerät) eine Temperaturerhöhung verursacht, so wird die Temperatur dieses Bauteiles nicht gemessen.

In diesem Fall werden die Thermoelemente so angebracht, daß die Lufttemperatur um das Bauteil herum gemessen wird.

Die Temperaturmessungen an den Bauteilen werden als zufriedenstellend betrachtet, wenn:

$$t_{\text{gemessen}} \leq t_{\text{max}} + t_{\text{Umgebung}} - 25^{\circ}\text{C}$$

ist.

Dabei ist:

- t_{gemessen} die höchste, während der Prüfung gemessene Temperatur in Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$);
- t_{max} die vom Hersteller angegebene Höchsttemperatur des Bauteils in Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$);
- t_{Umgebung} die umgebende Raumtemperatur in Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$).

7.3.3.3 Temperaturen des Gebläsemotors

Das Gerät wird gemäß den Bedingungen in 7.1.6 installiert und mittels einer Vorrichtung mit Strom versorgt, die eine Regelung der Spannung von 85 % des Mindestwertes bis 110 % des Höchstwertes des vom Hersteller angegebenen Spannungsbereiches ermöglicht (z. B. ein Regeltransformator).

Die Prüfung wird in stillstehender Luft durchgeführt, wobei das Gerät auf seine Nennwärmelastung eingestellt ist und mit einem der in 7.1.1 entsprechend seiner Kategorie angegebenen Normprüfgase betrieben wird. Die Spannung wird auf den ungünstigsten Wert innerhalb der oben genannten Grenzen eingestellt.

Die Temperaturmessungen werden vorgenommen, wenn das Gerät seinen Beharrungszustand erreicht hat und nachdem das Gerät mit den üblichen Regelvorrichtungen abgeschaltet worden ist.

Der Widerstand der Wicklungen wird so kurz wie möglich nach dem Abschalten und danach in kurzen Zeitabständen gemessen, so daß die Kurve des zeitabhängigen Widerstandes seit der Abschaltung gezeichnet werden kann, um den Wert für den höchsten Widerstand zu bestimmen.

Die Temperaturerhöhung der Wicklungen wird mit der folgenden Gleichung errechnet:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (C + t_1) - (t_2 - t_1)$$

Dabei ist:

- Δt die Temperaturerhöhung in Kelvin (K);
- R_1 der Widerstand zu Beginn der Prüfung in Ohm;
- R_2 der höchste Widerstand am Ende der Prüfung, in Ohm;
- t_1 die Raumtemperatur zu Beginn der Prüfung, in Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$);
- t_2 die Raumtemperatur am Ende der Prüfung, in Grad Celsius ($^{\circ}\text{C}$);
- C 234,5 $^{\circ}\text{C}$ für Kupfer.

7.3.4 Zündung; Überzünden; Flammenstabilität

7.3.4.1 Zündung und Überzünden

7.3.4.1.1 Prüfungen mit allen Gasen

Diese Prüfungen werden durchgeführt mit Geräten der Arten A₂, A₃, B₁₂ und B₁₃, die gemäß 7.1.6.2 installiert worden sind.

Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃ werden wie folgt installiert:

- Ein Gerät, das für einen Abgasanschluß an die Außenwand vorgesehen ist, muß nacheinander an eine Abgasabführung angeschlossen werden, die nach den Angaben des Herstellers den höchsten und den niedrigsten Äquivalentwiderstand hat.
- Ein Gerät, das an eine senkrechte Abgasabführung mit Ausmündung über Dach vorgesehen ist, muß nacheinander an eine 1 m lange Anlaufstrecke und an eine Abgasabführung angeschlossen werden, die den nach Angaben des Herstellers höchsten und niedrigsten Äquivalentwiderstand hat.

Das Gerät ist anfangs eingestellt gemäß 7.1.3.2.1 und die folgenden drei Prüfungen werden durchgeführt:

Prüfung Nr 1

Das Gerät wird mit den entsprechenden Normprüf- und Grenzgasen (siehe Tabelle 4) mit Nenndruck gemäß 7.1.4 betrieben.

Unter diesen Versorgungsbedingungen wird kontrolliert, ob die Zündung des Hauptbrenners und der Zündbrenner, falls vorhanden, einwandfrei erfolgt und ob die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner und auch das Überzünden der verschiedenen Teile des Brenners einwandfrei erfolgen.

Prüfung Nr 2

Für diese Prüfungen werden die anfänglichen Hauptbrenner- und Zündbrennereinstellungen nicht verändert, und das Gerät wird mit Normprüfgas mit einem Anschlußdruck von entweder 70 % des in 7.1.4 angegebenen Nenndruckes oder dem in 7.1.4 angegebenen Mindestdruck betrieben, je nachdem, welcher Druck niedriger ist.

Unter diesen Versorgungsbedingungen wird kontrolliert, ob die Zündung des Hauptbrenners und der Zündbrenner, falls vorhanden, einwandfrei erfolgt und ob die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner und auch das Überzünden der verschiedenen Teile des Brenners einwandfrei erfolgen.

Prüfung Nr 3

Ohne die anfängliche Einstellung des Hauptbrenners und des Zündbrenners zu verändern, wird das Normprüfgas nacheinander durch das entsprechende Grenzgas für das Abheben der Flammen und das entsprechende Grenzgas für das Rückschlagen ersetzt und das Gerät mit dem in 7.1.4 angegebenen Mindestdruck betrieben.

Unter diesen Versorgungsbedingungen wird kontrolliert, ob die Zündung des Hauptbrenners und der Zündbrenner einwandfrei erfolgt und ob die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündbrenner und auch das Überzünden der verschiedenen Teile des Brenners einwandfrei erfolgen.

7.3.4.1.2 Verkleinern der Flamme des Zündbrenners

Zur Durchführung dieser Prüfung, die sowohl im kalten Zustand als auch im Beharrungszustand durchgeführt wird, ist das Gerät gemäß 7.1.6.3 zu installieren. Das Gerät ist zunächst eingestellt in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 7.1.3.2.1 und wird mit den entsprechenden Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) bei Nennwärmelastung betrieben.

Dann wird der Gasdurchfluß des Zündflammenbrenners auf das Minimum vermindert, das erforderlich ist, um die Gaszufuhr zum Hauptbrenner offen zu halten.

Diese notwendige Verminderung des Gasdurchflusses zum Zündflammenbrenner kann wahlweise erreicht werden:

- a) durch Nachstellen des Voreinstellgliedes für den Gasdurchfluß zum Zündflammenbrenner, falls vorhanden, oder, wenn dies nicht möglich ist,
- b) mit Hilfe eines Einstellgliedes, das zu diesem Zweck in die Gaszufuhr zum Zündflammenbrenner eingebaut wird.

Dann wird kontrolliert, ob die Zündung des Hauptbrenners durch den Zündflammenbrenner einwandfrei ist.

Ist der Zündflammenbrenner mit mehreren Austrittsöffnungen versehen, die leicht verstopft werden können, so werden für diese Prüfung alle Öffnungen des Zündflammenbrenners außer der vom Flammenfühler überwachten Öffnung blockiert.

7.3.4.1.3 Fehlerhaftes Schließen des unteren Hauptbrennergasabsperrventils

Diese Prüfung wird sowohl im kalten Zustand als auch im Beharrungszustand mit einem gemäß 7.1.6.3 installierten Gerät durchgeführt. Das Gerät ist zunächst eingestellt in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 7.1.3.2.1 und wird mit den entsprechenden Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) bei Nennwärmebelastung betrieben.

Wenn das untere Hauptbrennergasabsperrventil in der Hauptgasleitung künstlich offengehalten ist, wird die einwandfreie Zündung des Gerätes kontrolliert.

7.3.4.1.4 Prüfung der verzögerten Zündung

Diese Prüfung wird sowohl im kalten Zustand als auch im Beharrungszustand mit einem gemäß 7.1.6.3 installierten Gerät durchgeführt.

Das Gerät ist zunächst eingestellt in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 7.1.3.2.1 und wird mit den entsprechenden Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) bei Nennwärmebelastung betrieben.

Dann wird die Zündung des Zündflammenbrenners oder des Hauptbrenners, wenn er direkt gezündet wird, überprüft. Die Prüfung wird wiederholt mit zunehmender Zündverzögerung bis zu einem Maximum von 50 % länger als die vom Hersteller angegebene Sicherheitszeit.

Zur Verzögerung der Zündung ist es gewöhnlich erforderlich, eine unabhängige Regeleinrichtung für die automatischen Stellgeräte des Hauptgas- oder Zündbrennergasanschlusses und den Betrieb der Zündeinrichtung beizustellen. Eine geeignete Möglichkeit besteht darin, das (die) entsprechende(n) Gasstellgerät(e) und die Zündeinrichtung an eine vom Gasfeuerungsautomaten unabhängige Spannungsquelle anzuschließen. Aus Sicherheitsgründen sollte die Zündverzögerung nur in Stufen gesteigert werden.

7.3.4.2 Flammenstabilität

Diese Prüfungen werden durchgeführt mit Geräten der Arten A₂, A₃, B₁₂ und B₁₃, die gemäß 7.1.6.2 installiert worden sind.

Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃ werden wie folgt installiert:

- a) Ein Gerät, das für einen Abgasanschluß an die Außenwand vorgesehen ist, muß nacheinander an eine Abgasabführung angeschlossen werden, die nach den Angaben des Herstellers den höchsten und den niedrigsten Äquivalentwiderstand hat.
- b) Ein Gerät, das an eine senkrechte Abgasabführung mit Ausmündung über Dach vorgesehen ist, muß nacheinander an eine 1 m lange Anlaufstrecke und an eine Abgasabführung angeschlossen werden, die den nach Angaben des Herstellers höchsten und niedrigsten Äquivalentwiderstand hat.

Das Gerät ist anfangs eingestellt gemäß 7.1.3.2.1, und die folgenden zwei Prüfungen werden durchgeführt:

Prüfung Nr 1

Ohne die anfängliche Einstellung des Hauptbrenners und des Zündbrenners zu verändern, wird das Normprüfgas durch das entsprechende Grenzgas für das Rückschlagen ersetzt und der Gasdruck am Anschluß des Gerätes auf den in 7.1.4 genannten Mindestdruck herabgesetzt.

Prüfung Nr 2

Ohne die anfängliche Einstellung des Hauptbrenners und des Zündbrenners zu verändern, wird das Normprüfgas nacheinander durch das entsprechende Grenzgas für das Abheben und das Rückschlagen der Flammen ersetzt. Der Gasdruck am Anschluß der Geräte wird auf den in 7.1.4 genannten Höchstdruck heraufgesetzt.

7.3.5 Gasdruckregelgerät

Wenn das Gerät ein einstellbares Gasdruckregelgerät hat, wird dieses, wenn erforderlich, auf die Nennwärmebelastung mit Normprüfgas bei dem diesem Gas entsprechenden Nenndruck, wie in 7.1.4 angegeben, eingestellt. Die anfängliche Einstellung wird beibehalten, und der Anschlußdruck wird zwischen den entsprechenden Höchst- und Niedrigstwerten verändert. Diese Prüfung wird mit allen Normprüfgasen durchgeführt, für die das Druckregelgerät nicht außer Betrieb gesetzt wird.

7.3.6 Verbrennung

7.3.6.1 Allgemeines

Diese Prüfungen werden mit Geräten der Arten A₂, A₃, B₁₂ und B₁₃ durchgeführt, die gemäß 7.1.6.3 installiert worden sind.

Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃ werden wie folgt installiert.

- a) Ein Gerät, das für einen Abgasanschluß an die Außenwand vorgesehen ist, muß nacheinander an eine Abgasabführung angeschlossen werden, die nach den Angaben des Herstellers den höchsten und den niedrigsten Äquivalentwiderstand hat.
- b) Ein Gerät, das an eine senkrechte Abgasabführung mit Ausmündung über Dach vorgesehen ist, muß nacheinander an eine 1 m lange Anlaufstrecke und an eine Abgasabführung angeschlossen werden, die den nach Angaben des Herstellers höchsten und niedrigsten Äquivalentwiderstand hat.

Das Gerät ist anfänglich auf die Nennwärmebelastung gemäß den Anforderungen in 7.1.3.2 eingestellt.

Die Abgase werden so gesammelt, daß eine repräsentative Probe genommen werden kann. Dann werden Kohlenstoffmonoxid- und Kohlenstoffdioxidgehalt bestimmt.

Der Kohlenstoffmonoxid-(CO-)Gehalt wird mit einem Meßgerät gemessen, mit dem ein CO-Gehalt zwischen 5×10^{-5} und 100×10^{-5} Volumenanteil bestimmt werden kann.

Die Meßmethode für die Messung von Kohlenstoffmonoxid- und Kohlenstoffdioxidgehalt muß eine Meßgenauigkeit von $\pm 6\%$ haben.

Wenn das Gerät unter den angegebenen Bedingungen den Beharrungszustand erreicht hat, wird die Probe für die Prüfung entnommen.

Der Kohlenstoffmonoxidgehalt des trockenen und luftfreien Abgases (neutrale Verbrennung) wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$V_{\text{CO},\text{N}} = V_{\text{CO}_2,\text{N}} \frac{V_{\text{CO},\text{M}}}{V_{\text{CO}_2,\text{M}}}$$

Dabei ist:

$V_{CO,N}$ der Prozentsatz des CO-Gehaltes des luftfreien, trockenen Abgases;

$V_{CO_2,N}$ der errechnete Prozentsatz von CO₂ im trockenen, luftfreien Abgas des jeweiligen Gases;

$V_{CO,M}$ und $V_{CO_2,M}$ die jeweiligen CO- und CO₂-Konzentrationen, die während der Verbrennungsprüfung in der Probe gemessen wurden, und zwar beide in den gleichen Einheiten ausgedrückt.

Die Werte für $V_{CO_2,N}$ (neutrale Verbrennung) für einige Prüfgase zeigt Tabelle 7.

Der CO-Gehalt des luftfreien, trockenen Abgases kann auch mittels folgender Gleichung berechnet werden:

$$V_{CO,N} = \frac{21}{21 - V_{O_2,M}} V_{CO,M}$$

Dabei ist:

$V_{O_2,M}$ und $V_{CO,M}$ die Sauerstoff- und Kohlenstoffmonoxid-Konzentrationen, die jeweils in der Probe gemessen wurden, beide ausgedrückt in Prozent.

Die Verwendung dieser Gleichung wird da empfohlen, wo sie eine größere Genauigkeit ergibt als die auf dem CO₂-Gehalt basierende Gleichung.

7.3.6.2 Alle Geräte (in stillstehender Luft)

Wenn das Gerät nach 7.3.6.1 installiert ist und die Verbrennungsprodukte nach 7.3.6.1 gemessen werden, sind die folgenden Prüfungen in stillstehender Luft durchzuführen:

Prüfung Nr 1

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Gerät mit dem jeweiligen Normprüfgas (siehe Tabelle 4) gemäß seiner Kategorie und einem Geräteanschlußdruck betrieben, der auf den in 7.1.4 genannten Höchstdruck angehoben worden ist.

Prüfung Nr 2

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Gerät mit dem jeweiligen Normprüfgas (siehe Tabelle 4) gemäß seiner Kategorie und einem Geräteanschlußdruck betrieben, der entweder auf 70 % des Nenndruckes oder auf den in 7.1.4 angegebenen Mindestdruck eingestellt wird, je nachdem, welcher niedriger ist.

Prüfung Nr 3

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Normprüfgas nacheinander ersetzt durch die entsprechenden Grenzgas für unvollständige Verbrennung, und der Gasanschlußdruck wird auf den in 7.1.4 angegebenen Höchstdruck angehoben.

Wenn erforderlich, wird das Grenzgas für unvollständige Verbrennung ersetzt durch das Grenzgas für das Auftreten von gelben Spitzen und das Gerät wird dreimal jeweils 30 min ein- und ausgeschaltet. Nach dieser Prüfung wird kontrolliert, ob sich innerhalb der Strahlrohre Rußablagerungen gebildet haben.

Prüfung Nr 4

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Gerät mit den jeweiligen Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) entsprechend seiner Kategorie bei Nennwärmebelastung betrieben.

Bei der Prüfung wird das Gerät mit Strom versorgt mit einer Spannung von 85 % des Mindestwertes und dann mit einer Spannung von 110 % des Höchstwertes des vom Hersteller angegebenen Spannungsbereiches.

Prüfung Nr 5

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Gerät mit den jeweiligen Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) entsprechend seiner Kategorie bei Nennwärmebelastung betrieben.

Für diese Prüfung wird das Gebläse des Gerätes mittels einer Vorrichtung mit Strom versorgt, die eine Veränderung der Spannung erlaubt.

Wenn das Gerät seinen Beharrungszustand erreicht hat, wird die Spannungszufuhr zum Gebläse schrittweise soweit vermindert, bis das Gas durch die Luftmangelsicherung abgesperrt wird. Die Abgasmessungen sind bis zum Absperren der Gaszufuhr durchzuführen.

7.3.6.3 Zusätzliche Prüfungen unter Sonderbedingungen

7.3.6.3.1 Geräte der Arten B₁₂ und B₁₃

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Gerät mit den jeweiligen Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) entsprechend seiner Kategorie bei Nennwärmebelastung betrieben.

Die erste Prüfung wird bei geschlossener Abgasabführung durchgeführt.

Bei der zweiten Prüfung wird im Prüfabgaskanal mit Hilfe eines geeigneten Fallwinderzeugers ein kontinuierlicher Fallwind mit 3 m/s und 1 m/s hergestellt (siehe Bild 2).

7.3.6.3.2 Geräte der Arten B₂₂ und B₂₃

Ohne die anfängliche Einstellung des Brenners nach 7.1.3.2 zu verändern, wird das Gerät mit den jeweiligen Normprüfgasen (siehe Tabelle 4) entsprechend seiner Kategorie bei Nennwärmebelastung betrieben.

a) Ein Gerät, das für die Verwendung mit einem Abgaskanal mit Wandanschluß bestimmt ist, wird unter den folgenden Bedingungen geprüft:

- 1) Bei Anschluß an einen Abgaskanal mit dem vom Hersteller angegebenen maximalen Äquivalentwiderstand, dessen Auslaß schrittweise blockiert wird, bis das Gas durch die Luftmangelsicherung abgesperrt wird.
- 2) Bei Absaugung am Auslaß des Abgaskanals, wodurch der Druck am Abgasstutzen des Gerätes bis auf 0,5 mbar unter den Druck eines Abgaskanals mit dem minimalen vom Hersteller angegebenen Äquivalentwiderstand vermindert wird.

b) Ein Gerät, das für den Anschluß an einen vertikalen Abgaskanal mit einer Ausmündung über Dach bestimmt ist, ist unter den folgenden Bedingungen zu prüfen:

- 1) Bei Anschluß an einen Abgaskanal mit dem vom Hersteller angegebenen maximalen Äquivalentwiderstand, dessen Auslaß schrittweise blockiert wird, bis das Gas durch die Luftmangelsicherung abgesperrt wird.
- 2) Bei Absaugung am Auslaß des Abgaskanals, wodurch der Druck am Abgasstutzen des Gerätes bis auf 0,5 mbar unter den Druck eines Abgaskanals mit dem minimalen vom Hersteller angegebenen Äquivalentwiderstand vermindert wird.

Tabelle 7: $V_{CO_2,N}$ -Werte

Gasbezeichnung	G 110	G 20	G 21	G 25	G 26	G 30	G 31
$V_{CO_2,N}$	7,6	11,7	12,2	11,5	11,8	14,0	13,7

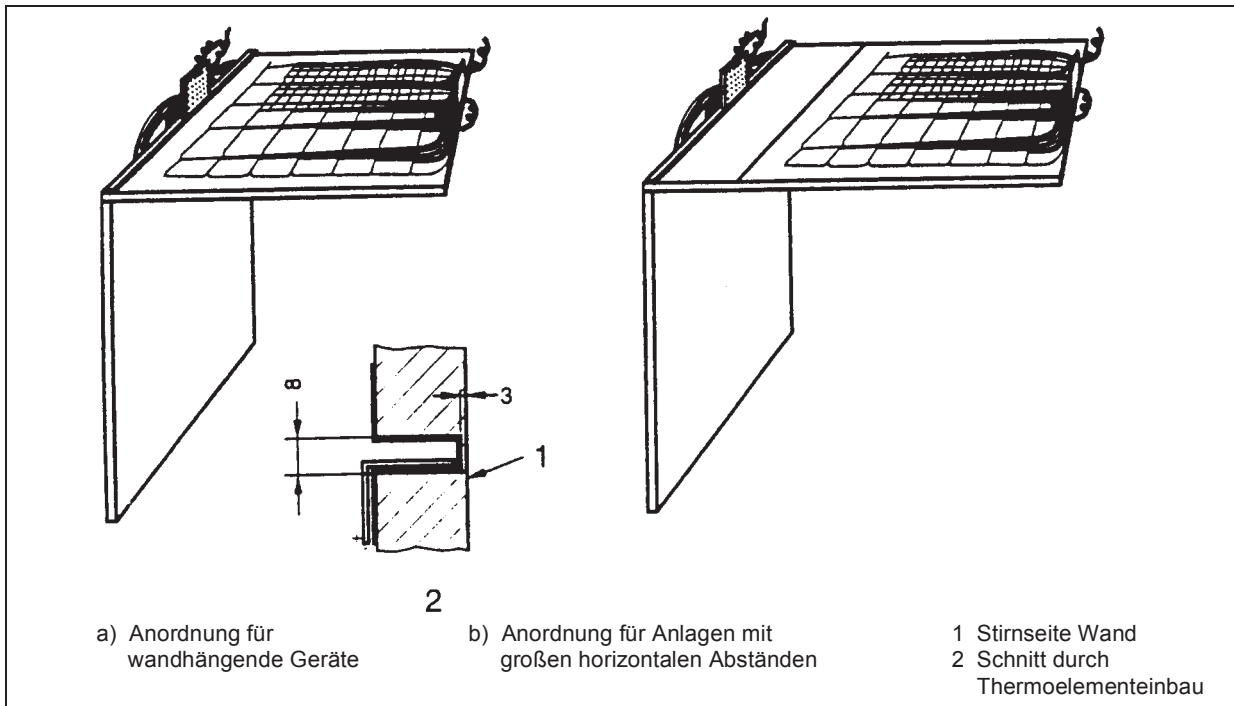


Bild 1: Anordnung für die Messung von Wand- und Deckentemperaturen

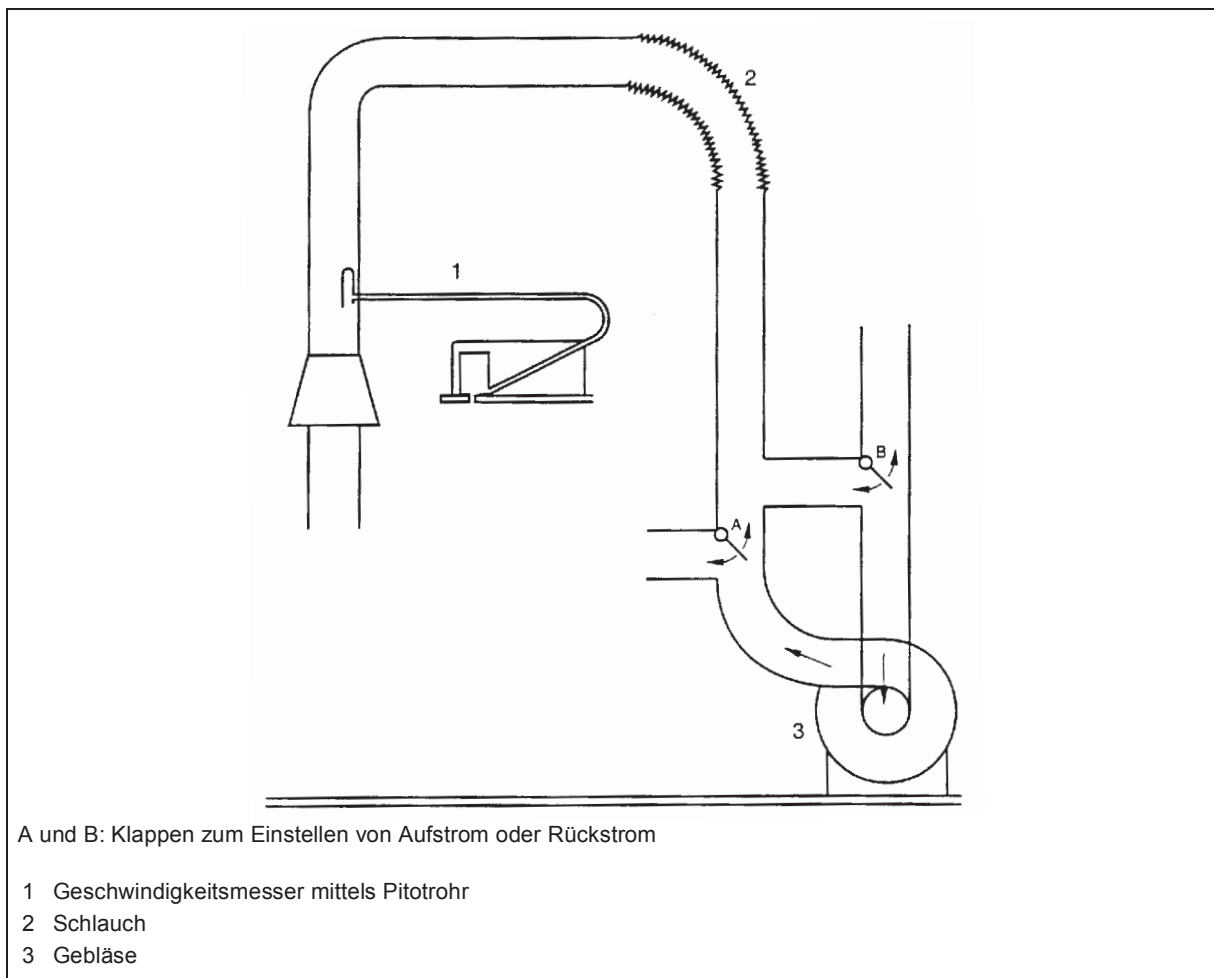


Bild 2: Prüfeinrichtung für nicht übliche Zugverhältnisse

7.3.7 Dauerprüfung

Diese Prüfung wird erst durchgeführt, wenn alle anderen Prüfungen aus 7.2 und 7.3 abgeschlossen sind.

Das Gerät wird gemäß 7.1.6.3 installiert und zunächst eingestellt, wie in 7.1.3.2.1 beschrieben.

Bei der Prüfung wird das Gerät mit einem der geeigneten Normprüfgase (siehe Tabelle 4) entsprechend seiner Kategorie betrieben. Der Druck am Gasanschluß des Gerätes wird dann auf den in 7.1.4 angegebenen Höchstdruck eingestellt.

Das Gerät wird ununterbrochen 20 h unter diesen Bedingungen betrieben.

8 Kennzeichnung und Anleitungen

8.1 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung

8.1.1 Geräteschild

Das Brennergehäuse des Gerätes muß ein oder mehrere Geräteschilder und/oder Aufkleber tragen, die fest und dauerhaft und so angebracht sind, daß der Installateur die darauf angebrachten Informationen sehen und lesen kann. Die Geräteschilder und/oder Aufkleber müssen mindestens die folgenden Angaben in dauerhafter Beschriftung enthalten:

- Name und Anschrift des Herstellers⁶⁾ oder des Bevollmächtigten;
- Nennwärmebelastung oder, falls erforderlich, Nennwärmebelastungsbereich für ein Gerät mit einstellbarem Nennwärmebelastungsbereich, angegeben in kW mit dem Hinweis, ob auf Brennwert oder Heizwert bezogen;
- der Handelsname des Gerätes;
- die Fertigungsnummer;
- das Warenzeichen des Gerätes;
- die Gasart in Verbindung mit dem Gasdruck und/oder dem Druckpaar, für das das Gerät eingestellt ist; jede Druckangabe muß in Verbindung mit der entsprechenden Kategorieangabe erfolgen. Wenn ein Eingriff in das Gerät erforderlich ist, um von einem Druck auf den anderen Druck innerhalb eines Druckpaares der dritten Familie zu wechseln, darf nur der Druck der aktuellen Einstellung des Gerätes angegeben werden;
- das direkte Bestimmungsland oder die Bestimmungsländer für das Gerät;
- die Gerätekategorie oder -kategorien: wenn mehr als eine Gerätekategorie angegeben ist, muß jede dieser Kategorien dem entsprechenden direkten Bestimmungsland/-ländern zugeordnet sein;
- der eingestellte Druck für Geräte mit Gasdruckregler;
- Stromart, Spannung, maximale elektrische Leistung und Stromaufnahme in Volt, Hertz, Kilowatt und Ampere für alle vorgesehenen elektrischen Versorgungsbedingungen.

Es ist nicht erlaubt, andere Informationen auf dem Gehäuse des Gerätes anzubringen, wenn dadurch Unklarheiten über den aktuellen Einstellzustand des Gerätes, über die entsprechende Gerätekategorie/-kategorien und über das Bestimmungsland/-länder auftreten können.

Bei Geräten mit einem Nennwärmebelastungsbereich muß Platz verfügbar sein, damit der Installateur die bei der Inbetriebnahme eingestellte Nennwärmebelastung dauerhaft eintragen kann.

Die Dauerhaftigkeit der Kennzeichnung muß nach 7.14 von EN 60335-1 : 1988 überprüft werden.

⁶⁾ Hersteller bedeutet Organisation oder Firma, die für das Produkt verantwortlich ist.

8.1.2 Andere Kennzeichnungen

Das Brennergehäuse muß mit folgendem Text gekennzeichnet sein:

„Dieses Gerät muß nach den geltenden Anschluß- und Aufstellungsregeln installiert werden und darf nur in ausreichend belüfteten Räumen benutzt werden. Die Installations- und Bedienungsanleitungen sind vor der Installation und vor der Inbetriebnahme einzusehen.“

Der Hersteller muß ebenfalls ein geeignetes Schild oder eine dauerhafte Hinweistafel für die Anbringung an oder in der Nähe der vom Benutzer zu bedienenden Regeleinrichtung mitliefern. Dieses Schild oder diese Hinweistafel muß in dauerhafter Weise Anleitungen enthalten für den sicheren Betrieb des Gerätes einschließlich der Zünd- und Abschaltvorgänge.

Ein Warnhinweis an einer gut sichtbaren Stelle des Gerätes, daß vor der Ausführung von Service- und Wartungsarbeiten das Gerät abgeschaltet und die Gaszufuhr abgesperrt werden muß, muß vorgesehen werden.

8.1.3 Kennzeichnung der Verpackung, die den Brenner enthält

Auf der Verpackung müssen mindestens folgende Angaben angebracht sein:

- Die Gasart in Verbindung mit dem Gasdruck und/oder dem Druckpaar, auf das das Gerät eingestellt ist. Alle Druckangaben müssen in Verbindung mit der entsprechenden Kategorie übereinstimmen. Wenn ein Eingriff in das Gerät erforderlich ist, um von einem Druck auf den anderen Druck innerhalb eines Druckpaares der dritten Gasfamilie zu wechseln, darf nur der Druck der aktuellen Einstellung des Gerätes angegeben werden.
- Das Bestimmungsland oder die Bestimmungsländer für das Gerät.
- Die Gerätekategorie oder -kategorien: Wenn mehr als eine Gerätekategorie angegeben ist, muß jede dieser Kategorien dem entsprechenden Bestimmungsland/-ländern zugeordnet sein.

Zusätzlich muß sie mit folgendem Text gekennzeichnet sein:

„Dieses Gerät muß nach den geltenden Anschluß- und Aufstellungsregeln installiert werden und darf nur in ausreichend belüfteten Räumen benutzt werden. Die Installations- und Bedienungsanleitungen sind vor der Installation und vor der Inbetriebnahme einzusehen.“

Es ist nicht erlaubt, andere Informationen auf der Verpackung des Gerätes anzubringen, wenn dadurch Unklarheiten über den aktuellen Einstellzustand des Gerätes, über die entsprechende Gerätekategorie/-kategorien und über das Bestimmungsland/-länder auftreten können.

8.1.4 Verwendung von Symbolen an dem Gerät und auf der Verpackung

8.1.4.1 Elektrischer Anschluß

Die Kennzeichnung mit elektrischen Werten muß der EN 60335-1 : 1988 entsprechen.

8.1.4.2 Gasart

Um alle Kategorieindizes darzustellen, die sich auf die Einstellung eines Gerätes beziehen, muß das Symbol des Bezugsgases verwendet werden, das in Abstimmung mit der nachfolgenden Tabelle 8 für alle diese Kategorieindizes zutreffend ist.

Tabelle 8: Symbole für die Gasarten

Symbol der Gasart	entsprechender Kategorieindex
Erste Gasfamilie: ¹⁾ G 110 G 120 G 130 G 140 G 150	1 a 1 b 1 c 1 d 1 e
Zweite Gasfamilie: G 20 G 25	2H, 2E, 2E+, 2Esi ²⁾ , 2Er ²⁾ , 2ELL ²⁾ 2L, 2Esi ³⁾ , 2Er ³⁾ , 2ELL ³⁾
Dritte Gasfamilie: G 30 G 31	3B/P, 3+ ⁴⁾⁶⁾ , 3B 3+ ⁵⁾⁶⁾ , 3P
<p>1) Wenn das Gerät in seiner aktuellen Einstellung Gase verschiedener Gruppen benutzen kann, müssen alle entsprechenden Bezugsgase dieser Gruppen angegeben werden.</p> <p>2) Wenn das Gerät für G 20 eingestellt ist.</p> <p>3) Wenn das Gerät für G 25 eingestellt ist.</p> <p>4) Gilt nur für Geräte, die keine Anpassung zwischen G 30 und G 31 brauchen, oder für Geräte, die eine Anpassung brauchen und die für G 30 eingestellt sind.</p> <p>5) Gilt nur für Geräte, die eine Anpassung zwischen G 30 und G 31 brauchen und die auf G 31 eingestellt sind.</p> <p>6) Für Geräte, die eine Anpassung zwischen G 30 und G 31 brauchen, muß der Aufkleber bezüglich der Einstellung auf das andere Gas und den anderen Gasdruck des Druckpaares mit den technischen Anleitungen mitgeliefert werden.</p>	

Um den Schwierigkeiten einiger CEN-Mitglieder entgegenzukommen, ist es erlaubt, daß in deren Ländern die genannten Bezeichnungen zusätzlich zu den Symbolen erscheinen. Diese zusätzlichen Arten sind in Anhang F aufgeführt.

8.1.4.3 Gasanschlußdruck

Der Gasanschlußdruck kann auch nur mit seinem Zahlenwert und der Einheit (mbar) angegeben werden. Wenn es jedoch erforderlich ist, den Wert zu erklären, dann muß das Symbol „p“ verwendet werden.

8.1.4.4 Bestimmungsland

In Übereinstimmung mit EN 23166 : 1993 müssen die Ländernamen mit folgenden Symbolen dargestellt werden:

AT	Österreich	GR	Griechenland
BE	Belgien	IE	Irland
CH	Schweiz	IS	Island
CZ	Tschechische Republik		
DE	Deutschland	IT	Italien
DK	Dänemark	LU	Luxemburg
ES	Spanien	NL	Niederlande
FI	Finnland	NO	Norwegen
FR	Frankreich	PT	Portugal
GB	Vereinigtes Königreich	SE	Schweden

8.1.4.5 Kategorie

In Übereinstimmung mit EN 437 : 1993 kann die Kategorie auch nur mit ihrer Bezeichnung angegeben werden. Wenn es aber dennoch erforderlich ist, sie zu erklären, muß das Wort „Kategorie“ mit dem Symbol „cat“ dargestellt werden.

8.1.4.6 Andere Informationen

Die unten angegebenen Symbole sind nicht vorgeschrieben, aber unter dem Begriff „vorzugsweise“ empfohlen. Sie dürfen für keine anderen Begriffe verwendet werden, um die Verwendung vieler und unterschiedlicher Kennzeichnungen zu vermeiden.

8.1.4.6.1 Nennwärmebelastung eines Brenners: Q_n

8.1.4.6.2 Nennwärmebelastung aller Brenner des Gerätes: ΣQ_n

8.2 Anleitungen

8.2.1 Allgemeines

Sie müssen in der offiziellen Sprache des Bestimmungslandes/-länder, das auf dem Gerät vermerkt ist, abgefaßt sein und müssen in diesem Land oder diesen Ländern gelten.

Wenn die Anleitungen in einer offiziellen Sprache abgefaßt sind, die in mehr als einem Land gesprochen wird, müssen das Land oder die Länder, in denen sie gelten, mit den Symbolen aus 8.1.4.4 bezeichnet sein.

Anleitungen für andere Länder als die, die auf dem Gerät vermerkt sind, dürfen mit dem Gerät mitgeliefert werden unter der Voraussetzung, daß in jedem Satz Anleitungen die folgende Vorbemerkung aufgeführt ist:

„Diese Anleitungen sind nur dann gültig, wenn sich der folgende Ländercode auf dem Gerät befindet Wenn sich dieser Code nicht auf dem Gerät befindet, ist es erforderlich, sich an die technischen Anleitungen zu halten, die die notwendigen Informationen für die Änderung des Gerätes hinsichtlich der Verwendungsbedingungen des Landes geben.“

8.2.2 Technische Anleitungen

8.2.2.1 Technische Anleitungen für die Installation und die Einstellung

Zusätzlich zu den Informationen aus 8.1.1 darf die technische Anleitung Informationen enthalten, die, wenn zweckmäßig, darauf hinweisen, daß das Gerät auch für den Betrieb in anderen Ländern, als auf dem Gerät angegeben, zertifiziert ist⁷⁾. Wenn eine solche Information vorliegt, müssen die Anleitungen einen Warnhinweis enthalten, daß Änderungen an dem Gerät und die Art der Installation wesentlich sind für die sichere und fehlerlose Benutzung des Gerätes in jedem dieser zusätzlichen Länder. Dieser Warnhinweis muß in der offiziellen Sprache jedes dieser Länder wiederholt werden. Weiterhin müssen die Anleitungen angeben, wie man Informationen, Anleitungen und die notwendigen Teile für einen sicheren und fehlerlosen Betrieb in den betreffenden Ländern erhält.

Die technischen Anleitungen für Installation und Einstellung sind für den Installateur bestimmt. Sie müssen mit dem Gerät mitgeliefert werden. Die Anleitungen müssen in deutlicher und einfacher Sprache verfaßt sein, die verwendeten Ausdrücke sollten dem allgemeinen Sprachgebrauch entstammen. Wo immer notwendig, sollten dem Text Diagramme und/oder Fotos beigefügt werden.

Die technischen Anleitungen müssen folgenden Vermerk enthalten:

„Vor der Installation muß überprüft werden, daß die örtlichen Verteilungsbedingungen, Gasart und Gasdruck und die Einstellung des Gerätes zusammenpassen.“

Die Anleitungen müssen hinweisen auf:

- die Art des Abgasanschlusses und die Installationsvorschriften (wenn vorhanden) des Landes, in dem das Gerät installiert werden soll. Ebenso müssen die Abmessungen der Abgasanlage angegeben werden für eine eventuelle Installation in solchen Ländern, in denen es keine geeigneten Vorschriften gibt;

⁷⁾ indirektes Bestimmungsland

- b) die Konstruktion der Abgasanlage;
- c) die Art und Weise des Zusammenbaus;
- d) die Verwendung und Anordnung von Temperaturreglern und anderen Regeleinrichtungen;
- e) den Einbau des Gerätes einschließlich der Mindestabstände um das Gerät herum und der Mindestaufhängenhöhe über dem Boden, was mit den nationalen Installationsvorschriften übereinstimmen muß;
- f) die Abgasabführung;
- g) die Anforderungen für die Verbrennungsluftzufuhr und für die Be- und Entlüftung;
- h) die Versorgungs- und Anschlußbedingungen für Gas und Strom;
- i) wie das Gerät in Betrieb zu nehmen ist.

Insbesondere muß der Hersteller bei Geräten, die ohne Abgasabführung betrieben werden sollen, die Anforderungen für die Be- und Entlüftung nennen, die mit den Installationsvorschriften des Landes übereinstimmen müssen, in dem das Gerät installiert werden soll.

Weiterhin müssen die Installationsanleitungen ein komplettes Verdrahtungsschema und ein Verzeichnis der technischen Angaben enthalten. Das Verzeichnis der technischen Angaben muß beinhalten:

- j) die Nennwärmebelastung des Geräts;
- k) den Gasdurchfluß jedes Zündbrenners;
- l) den Brennerdruck, und für ein Gerät mit einstellbarem Gasdruckregler, den zu messenden Gasdruck vor dem Brenner, aber hinter jeder Einstelleinrichtung, bezogen auf die verwendete Gasart;
- m) Bezeichnung der Düse;
- n) Anzahl der Düsen;
- o) Abmessung des Gasanschlusses;
- p) Abmessung der Abgasabführung;
- q) Abmessungen des Gerätes;
- r) Gewicht des Gerätes;
- s) Einzelheiten des Elektromotors;
- t) Fördervolumen des Gebläses;
- u) weitere technische Angaben, die vom Installateur oder vom Inbetriebnahmeingenieur gefordert werden können.

Die Installationsanleitung muß angeben, daß unmittelbar vor dem Gerät ein Geräteanschlußhahn einzubauen ist, der geschlossen werden kann, wenn der komplette Brenner mit seinen Regeleinrichtungen wegen Wartungs- oder Reparaturarbeiten von der Gasleitung getrennt werden muß.

Zusätzlich müssen die Anleitungen für ein Gerät mit einer Strömungssicherung die Prüfmethode nennen, womit ein Abgasaustritt aus der Strömungssicherung festgestellt werden kann.

8.2.2.2 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 Artikel-Nummern 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 Wartungsanleitungen müssen auf die Notwendigkeit hinweisen, nach der Wartung das Gerät wieder in Betrieb zu nehmen.

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.

8.2.2.3 Umrüstungsanleitungen

Die Umrüstungsanleitungen werden auf Anforderung an alle zugelassenen Installateure verschickt. Sie können aber auch Bestandteil der Installationsanleitungen sein.

Teile, die für die Umrüstung auf eine andere Gasart oder einen anderen Gasdruck benötigt werden, müssen mit klaren und zweckentsprechenden Anleitungen versehen sein, die hinweisen auf das Auswechseln von Teilen und die Reinigung, Einstellung und Überprüfung des Gerätes.

Zusätzlich muß ein selbstklebender Aufkleber mitgeliefert werden, der an das Gerät anzubringen ist mit den Angaben über Gasart und Gasdruck, auf die das Gerät eingestellt ist und, falls zutreffend, mit der bei der Inbetriebnahme eingestellten Wärmebelastung.

8.2.3 Bedienungs- und Wartungsanleitung

Bedienungs- und Wartungsanleitungen müssen mit dem System mitgeliefert werden.

Diese für den Benutzer bestimmten Anleitungen müssen alle erforderlichen Informationen für die sichere und vernünftige Verwendung des Systems beinhalten.

Die Anleitungen müssen in deutlicher und einfacher Sprache verfaßt sein, die verwendeten Ausdrücke müssen dem allgemeinen Sprachgebrauch entstammen. Wo immer notwendig, müssen dem Text Diagramme und/oder Fotos beigefügt werden. Die Anleitungen müssen ebenfalls Hinweise zur Pflege und zum sicheren Betrieb des Systems enthalten, einschließlich Angaben zu dem Zünd- und Abschaltvorgang.

Sie müssen ferner darauf hinweisen, daß nur ein zugelassener Installateur befugt ist, das System zu installieren und, wenn der Fall eintritt, es für die Verwendung anderer Gase umzurüsten. Sie müssen angeben, wie häufig regelmäßige Wartungen durchzuführen sind, und besonders auf die Notwendigkeit hinweisen, daß die Abgasanlagen der Systeme regelmäßig in Übereinstimmung mit den Vorschriften desjenigen Landes, in dem das System installiert werden soll, gereinigt werden müssen. Schließlich muß kurz auf die Installationsvorschriften (Gasanschluß, Be- und Entlüftung) des Landes, in dem das System installiert werden soll, eingegangen werden.

8.3 Präsentation

Alle in 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3, 8.1.4, 8.2.1, 8.2.2 und 8.2.3 aufgeführten Angaben müssen in der Sprache des Landes, in dem das Gerät installiert wird, gemacht werden. Die Wärmewerte der Gase werden entsprechend den Gepflogenheiten des jeweiligen Landes als Heizwert oder als Brennwert angegeben.

Anhang A (informativ)

Nationale Bedingungen

In jedem Land, in dem diese Norm gilt, dürfen Geräte nur auf den Markt gebracht werden, wenn sie mit den besonderen nationalen Versorgungsbedingungen des entsprechenden Landes übereinstimmen.

Um sowohl zum Zeitpunkt der Prüfung des Geräts als auch zum Zeitpunkt der Lieferung des Geräts bestimmen zu können, welche der verschiedenen Alternativen gilt, werden die verschiedenen nationalen Bedingungen in A.1, A.2, A.3, A.4, A.5 und A.6 zusammengefaßt.

A.1 Kategorien, die in der Norm vorkommen und in verschiedenen Ländern handelsüblich sind

Die Tabellen A.1.1 und A.1.2 zeigen die nationalen Bedingungen der Geräte Kategorien dieser Norm auf, die in den verschiedenen Ländern handelsüblich sind.

Die in den beiden Tabellen gegebenen Informationen zeigen lediglich an, daß Geräte dieser Kategorien überall in dem betreffenden Land verkauft werden dürfen und daß Anhang A.3 für die Bestätigung eingesehen werden muß.

In allen Zweifelsfragen muß das örtliche Gasversorgungsunternehmen zu Rate gezogen werden, um die anwendbare Kategorie genau anzugeben.

Tabelle A.1.1: Handelsübliche Kategorien

Land	I _{2H}	I _{2L}	I _{2E}	I _{2E+}	I _{3B/P}	I ₃₊	I _{3P}
AT	×				×		
BE				×		×	×
CH	×				×	×	×
DE			×		×		×
DK	×				×		
ES	×					×	×
FI	×				×		
FR				×		×	×
GB	×					×	×
GR	×					×	×
IE	×					×	×
IS							
IT	×					×	
LU			×				
NL		×			×		×
NO					×		
PT	×					×	×
SE	×				×		

Tabelle A.1.2: Handelsübliche Doppelkategorien

Land	II _{1a2H}	II _{2H3B/P}	II _{2H3+}	II _{2H3P}	II _{2L3B/P}	II _{2L3P}	II _{2E3B/P}	II _{2E+3+}	II _{2E+3P}
AT		×							
BE									
CH	×	×	×	×					
DE							×		
DK	×	×							
ES	×		×	×					
FI		×							
FR								×	×
GB			×	×					
GR		×	×	×					
IE			×	×					
IS									
IT	×		×						
LU									
NL					×	×			
NO									
PT			×	×					
SE	×	×							

A.2 Geräteanschlußdrücke entsprechend den in A.1 angegebenen Kategorien

Tabelle A.2 zeigt die Bedingungen in den verschiedenen Ländern für die Geräteanschlußdrücke der in A.1 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.2: Nennanschlußdrücke

Gas	G 110	G 20	G 25		G 20+ G 25	G 30		G 31			G 30 + G 31	
			20	25		30 28/30	50	30	37	50	Paar 28–30/37	Paar 50/67
Druck (mbar) Land	8	20	20	25	Paar 20/25	30 28/30	50	30	37	50	Paar 28–30/37	Paar 50/67
AT		×					×			×		
BE					×						×	×
CH	×	×					×			×	×	
DE		×	×				×			×		
DK	×	×				×		×				
ES	×	×				×			×		×	
FI		×				×		×				
FR					×				×		×	
GB		× ¹⁾				×			×	×	×	
GR		×				×		×	×	×	×	
IE		×				×			×		×	
IS												
IT	×	×									×	
LU		×										
NL				×		×		×		×		
NO						×		×				
PT		×				×			×		×	
SE	×	×				×		×				

¹⁾ Nenn – Anschlußdruck für dieses System: 17,5 mbar

A.3 Besondere Kategorien, die national oder örtlich vermarktet werden

A.3.1 Besondere Kategorien

Nationale oder örtliche Gasversorgungsbedingungen (Gaszusammensetzung und Versorgungsdruck) erfordern die Definition besonderer Kategorien, die, wie in Tabelle A.3 gezeigt, national oder örtlich in einigen Ländern vermarktet werden.

Tabelle A.3: Prüfgase für die national oder örtlich vermarkteten Kategorien

Kategorie	Normprüfgas	Grenzgas für unvollständige Verbrennung	Grenzgas für Rückschlagen	Grenzgas für Abheben	Grenzgas für gelbe Spitzen	Land
I _{2Esi} I _{2Er}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231	G 21	FR
I _{2ELL}	G 20, G 25	G 21	G 222	G 231, G 271	G 21	DE
II _{1c2E+}	G 130, G 20	G 21	G 132 G 222	G 231	G 21	FR
II _{1c2Esi} II _{1c2Er}	G 130 G 20, G 25	G 21	G 132 G 222	G 231	G 21	FR

(fortgesetzt)

Tabelle A.3 (abgeschlossen)

Kategorie	Normprüfgas	Grenzgas für unvollständige Verbrennung	Grenzgas für Rückschlagen	Grenzgas für Abheben	Grenzgas für gelbe Spitzen	Land
II _{1ab2E}	G 110, G 20 G 120	G 21	G 112 G 222	G 231	G 21	DE
II _{1ad2E}	G 110, G 20 G 140	G 21 G 141	G 112 G 222 G 142	G 231	G 21	DE
II _{1ab2ELL}	G 20, G 25 G 110, G 120	G 21	G 112 G 222	G 231 G 271	G 21	DE
II _{1ad2ELL}	G 20, G 25 G 110, G 140	G 21 G 141	G 112 G 222 G 142	G 231 G 271	G 21	DE
II _{1abd2ELL}	G 20, G 25 G 110, G 120 G 140	G 21 G 141	G 112 G 222 G 142	G 231 G 271	G 21	DE
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
III _{1a2H3B/P}	G 110, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	DK
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
III _{1ce2H3+}	G 130, G 150 G 20, G 30	G 21	G 132 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	ES
III _{1abd2EII3B/P}	G 110, G 120 G 140, G 20 G 30	G 141, G 21 G 30	G 112 G 222, G 32 G 142	G 231 G 271	G 30	DE
III _{1ace2H3+}	G 110, G 130 G 150, G 20 G 30	G 21	G 112 G 222, G 32	G 23 G 31	G 30	ES

A.3.2 Definition der besonderen Kategorien

Die Definitionen der in Tabelle A.3 genannten besonderen Kategorien sind genauso abgeleitet wie die in 4.2 genannten Kategorien. Die Eigenschaften der regional verteilten Gase sind in A.4 angegeben.

A.3.2.1 Kategorie I

A.3.2.1.1 Geräte für die Verwendung von Gasen, die mit der ersten Familie verbunden sind

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

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

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

Kategorie I_{1e}: Geräte, die nur Gase der ersten Familie verbundenen Gruppe e 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.3.2.1.2 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 dem 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 sind. 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 sind. 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}.

A.3.2.2 Kategorie II

A.3.2.2.1 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_{1c2E+}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, die der ersten Familie verbunden sind und von Gasen der Gruppe E 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_{2E+}.

Kategorie II_{1c2Esi}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, die der ersten Familie verbunden sind und von Gasen der Gruppe E 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_{2Esi}.

Kategorie II_{1c2Er}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe c, die der ersten Familie verbunden sind und von Gasen der Gruppe E 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_{2Er}.

Kategorie II_{1ab2E}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a, die der ersten Familie verbunden sind, Gase der Gruppe b, die der ersten Familie verbunden sind, und von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie. Die der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorien I_{1a} und I_{1b}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2E}.

Kategorie II_{1ad2E}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a der ersten Familie, von Gasen der Gruppe d, die der ersten Familie verbunden ist, und von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie. Die der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorien I_{1a} und I_{1d}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2E}.

Kategorie II_{1ab2ELL}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a der ersten Familie, von Gasen der Gruppe b, die der ersten Familie verbunden sind, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe LL, die der zweiten Familie verbunden sind. Die Gase der ersten Familie oder die der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorien I_{1a} und I_{1b}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2ELL}.

Kategorie II_{1ad2ELL}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a der ersten Familie, von Gasen der Gruppe d, die der ersten Familie verbunden sind, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe LL, die der zweiten Familie verbunden sind. Die Gase der ersten Familie oder die der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorien I_{1a} und I_{1d}. Die Gase der zweiten Familie werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorie I_{2ELL}.

Kategorie II_{1abd2ELL}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a der ersten Familie, von Gasen der Gruppen b und d, die der ersten Familie verbunden sind, von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und von Gasen der Gruppe LL, die der zweiten Familie verbunden ist. Die Gase der ersten Familie oder die der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die

Kategorie III_{1ace2H3+}: Geräte für die Verwendung von Gasen der Gruppe a der ersten Familie, Gasen der Gruppen c und e, verbunden mit der ersten Familie, von Gasen der Gruppe H der zweiten Familie und von Gasen der dritten Familie. Die Gase der ersten Familie und die mit der ersten Familie verbundenen Gase werden unter den gleichen Bedingungen verwendet wie für die Kategorien I_{1a}, I_{1c} und I_{1e}. Die Gase der zweiten Familie oder die damit verbundenen Gase 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 I₃₊.

A.3.3 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.3.1 aufgeführt sind.

Tabelle A.4: Prüfgase zu den besonderen Kategorien

Gasfamilie und Gruppen	Gasart	Bezeichnung	Volumenanteil %	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, die der ersten Familie verbunden sind	Gruppe b	unvollst. Verbr. gelbe Spitzen	G 120	H ₂ = 47 CH ₄ = 32 N ₂ = 21	24,40	15,68	27,64	17,77	0,413	$p_n = 8$ $p_{min} = 6$	DE
		Rückschlagen	G 112	H ₂ = 59 CH ₄ = 17 N ₂ = 24	19,48	11,81	22,36	13,56	0,367	$p_{max} = 15$	SE
	Gruppe c	Propan-Luft	G 130	C ₃ H ₈ = 26,9 Luft = 73,1 ¹⁾	22,14	23,66	24,07	25,72	1,142	$p_n = 8$ $p_{min} = 6$	FR
		Rückschlagen	G 132	C ₃ H ₈ = 13,8 C ₃ H ₆ = 13,8 Luft = 72,4 ¹⁾	22,10	23,56	23,84	25,41	1,136	$p_{max} = 15$	ES
	Gruppe d	Abheben	G 140	H ₂ = 43,1 CH ₄ = 26,4 N ₂ = 30,5	19,49	13,38	22,12	15,18	0,471	$p_n = 8$	DE
		unvollst. Verbr. gelbe Spitzen	G 141	H ₂ = 46,3 CH ₄ = 27,5 N ₂ = 26,2	21,27	14,08	24,15	15,98	0,438	$p_{min} = 6$	
		Rückschlagen	G 142	H ₂ = 51,0 CH ₄ = 17,2 N ₂ = 31,8	16,70	11,06	19,13	12,66	0,438	$p_{max} = 15$	
	Gruppe e	Methan/Luft	G 150	CH ₄ = 53 Luft = 47 ¹⁾	20,65	18,03	22,93	20,02	0,762	$p_n = 8$	ES n
		Rückschlagen	G 152	CH ₄ = 40 Luft = 54 ¹⁾ C ₃ H ₆ = 6	19,03	17,26	21,07	19,10	0,822	$p_{min} = 6$ $p_{max} = 15$	
	Der zweiten Familie verbundene Gase	Gruppe LL	Normprüfgas	G 25 ²⁾	CH ₄ = 86 N ₂ = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	$p_n = 20$
unvollst. Verbr. gelbe Spitzen			G 26	CH ₄ = 80 N ₂ = 13 C ₃ H ₈ = 7	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	$p_{min} = 15$	
Abheben			G 271	CH ₄ = 74 N ₂ = 26	30,94	25,17	34,36	27,96	0,662	$p_{max} = 25$	
Gase der zweiten Familie	Bereich Es von Gruppe E	Normprüfgas	G 20 ²⁾	CH ₄ = 100	45,67	34,02	50,72	37,78	0,555	$p_n = 20$	BE
		unvollst. Verbr. gelbe Spitzen	G 21	C ₃ H ₈ = 13 CH ₄ = 87	49,60	41,01	54,76	45,28	0,684	$p_{min} = 17$	
		Rückschlagen	G 222	CH ₄ = 77 H ₂ = 23	42,87	28,53	47,87	31,86	0,443	$p_{max} = 25$	
		Abheben	G 26	CH ₄ = 80 N ₂ = 13 C ₃ H ₈ = 7	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678		
	Bereich Ei von Gruppe E	Rückschlagen	G 25 ²⁾	CH ₄ = 86 N ₂ = 14	37,38	29,25	41,52	32,49	0,612	$p_n = 25$	FR
		unvollst. Verbr. gelbe Spitzen	G 26	CH ₄ = 80 N ₂ = 13 C ₃ H ₈ = 7	40,52	33,36	44,83	36,91	0,678	$p_{min} = 20$	
		Abheben	G 231	CH ₄ = 85 N ₂ = 15	36,82	28,91	40,90	32,11	0,617	$p_{max} = 30$	

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

2) Siehe Tabelle 2 für die Eigenschaften der Normprüfgase G 20 und G 25

A.3.4 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.3.1 aufgeführt sind.

A.4 Prüfgase zu den in A.3 genannten besonderen Kategorien

Die Eigenschaften der Prüfgase, die den national oder örtlich verteilten Gasen entsprechen, und die Prüfdrücke sind in Tabelle A.4 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.

A.5 Gasanschlußbedingungen in den verschiedenen Ländern

Tabelle A.5 zeigt die nationalen Bedingungen für die verschiedenen Arten von Gasanschlußverbindungen, wie in 5.1.6 angegeben.

A.6 Abgaskanalanschlüsse in den verschiedenen Ländern

Tabelle A.6 zeigt, welche nationalen Gegebenheiten bezüglich des Durchmessers von genormten Abgasrohren vorhanden sind.

Tabelle A.5: Erlaubte Gasanschlußverbindungen

Land	Kategorie I ₃			Andere Kategorien		
	mit Gewinde		andere Verbindungen	mit Gewinde		andere Verbindungen
	ISO 7-1 : 1994	ISO 228-1 : 1994		ISO 7-1 : 1994	ISO 228-1 : 1994	
AT	ja		ja	ja		
BE	ja	ja	ja		ja	
CH	ja	ja	ja	ja	ja	
DE	ja		ja	ja		
DK	ja	ja	ja		ja	
ES						
FI	ja	ja	ja	ja	ja	
FR		ja	ja		ja	
GB	ja		ja	ja		ja
GR	ja		ja	ja		
IE	ja		ja	ja		ja
IS						
IT	ja		ja	ja		
LU						
NL	ja			ja		
NO	ja	ja	ja			
PT	ja	ja	ja	ja	ja	ja
SE						

Tabelle A.6: Genormte Durchmesser von Abgasrohren

Land	Genormte Außendurchmesser von Abgasrohren in mm												
AT	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200
BE	Alle Durchmesser erlaubt												
CH	60	70	80	90	100	110	120	130	150	160	170	180	200
DE	60	70	80	90	100	110	120	130	150			200	
DK	Durchmesser nicht genormt												
ES													
FI				90	100	110	130		150			180	200
FR	66	83	97	111		139		153		167		180	
GB	76	102	127	153		Metallrohre, alle mit Grenzabmaßen $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$							
GR	60	70	80	90	100	110	120	130	150	180		200	
IE	76 84	102 109	127 137	153 162		Metallrohre, alle mit Grenzabmaßen $\begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ Faser-Zement-Rohre, alle mit Grenzabmaßen ± 3							
IS													
IT	60		80		100	110	120		150				
LU													
NL	60	70	80	90	100	110	130		150		180	200	
NO													
PT	60 85	90 95	105 110	115 120	125 130	135 145	155 205	255 305	355				
SE													

Anhang B (normativ)

Geräte der Art B mit einem Gebläse in der Abgasanlage

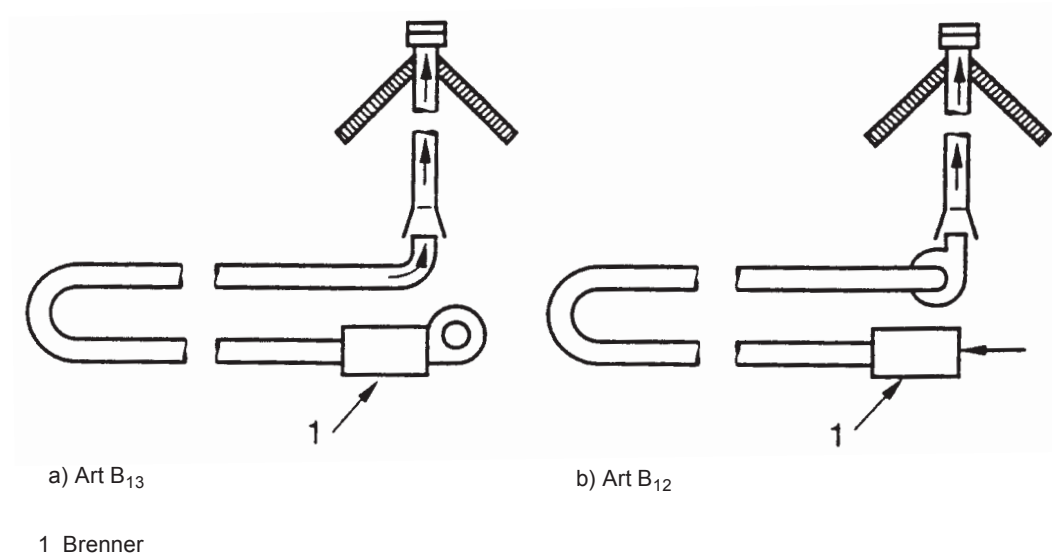
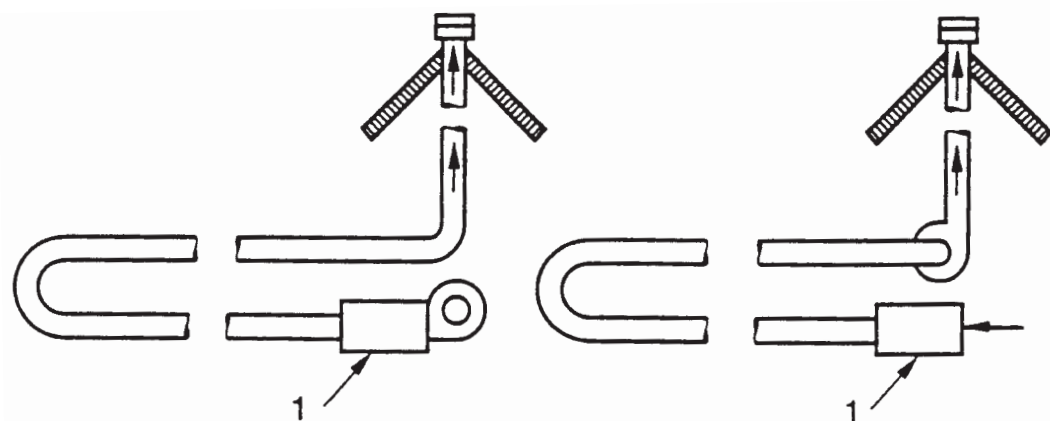


Bild B.1: Geräte der Art B mit Strömungssicherung



a) Art B₂₃

b) Art B₂₂

1 Brenner

Bild B.2: Geräte der Art B ohne Strömungssicherung oder andere Rückstrombremsen

Anhang C (normativ)

Bestimmungen zur Äquivalenz

C.1 Umrüstung auf Kategorien innerhalb eines eingeschränkten Wobbeindexbereiches

Geräte einer Kategorie können als Geräte einer anderen Kategorie verkauft werden, wenn diese einen engeren Wobbeindexbereich umfaßt, vorausgesetzt, daß die Anforderungen in 5.2.2, 5.2.3 und 5.2.6 erfüllt werden, daß der Umrüstungszustand dem des Bestimmungslandes entspricht und daß die Informationen auf dem Geräteschild der Einstellung entsprechen.

Im Prinzip wird diese Äquivalenz anerkannt, ohne daß das Gerät neuen Prüfungen unterzogen zu werden braucht. Zusätzliche Prüfungen können jedoch notwendig werden mit Prüfdrücken und Prüfgasen, die in dem Bestimmungsland erst seit kurzem vorgeschrieben worden sind:

- wenn die Versorgungsdrücke des Landes, für das das Gerät geprüft worden ist, unterschiedlich sind von denen des neuen Bestimmungslandes; oder
- wenn ein Gerät mit, gegebenenfalls auch versiegelten, Voreinstellgliedern⁸⁾ ausgerüstet ist und unter den Bedingungen für die ursprüngliche Kategorie mit Prüfgasen geprüft wurde, die sich von denen des neuen Bestimmungslandes unterscheiden; oder
- wenn die Anforderungen für Druckregler (siehe 5.2.6) bezüglich der ursprünglichen Kategorie sich von denen der neuen Kategorie unterscheiden.

In allen Fällen sind die zusätzlichen Prüfungen meist die gleichen wie in 7.1.5.1 angegeben.

BEISPIEL 1: Ein Gerät der Kategorie I_{2E} für G 20 bei 20 mbar kann ohne zusätzliche Prüfungen als ein Gerät der Kategorie I_{2H} für G 20 bei 20 mbar kategorisiert werden.

Wenn jedoch die Drücke unterschiedlich sind, müssen die in 7.1.5.1 genannten Prüfungen nach gegebenenfalls erforderlichem Austausch der Düsen durchgeführt werden.

BEISPIEL 2: Ein Gerät der Kategorie I_{2E+} für G 20 bei 20 mbar kann kategorisiert werden als ein Gerät der Kategorie I_{2H} für G 20 bei 20 mbar, wenn es die entsprechenden, in 7.1.5.1 genannten Prüfungen nach eventuell erforderlichem Auswechseln der Düsen und nach Einstellung des Druckregelgerätes entsprechend 5.2.6 erfolgreich bestanden hat.

⁸⁾ Im gesamten Text des Anhanges C wird das Wort „Voreinstellglied“ sowohl für Voreinstellglieder für den Gasdurchfluß als auch für die Primärluftansaugung verwendet.

C.2 Umrüstung auf Kategorien mit identischem Wobbeindexbereich

Geräte einer Kategorie können als Geräte einer anderen Kategorie kategorisiert werden, wenn diese einen engeren Wobbeindexbereich umfaßt, vorausgesetzt, daß die Anforderungen in 5.2.2, 5.2.3 und 5.2.6 erfüllt werden, daß der Umrüstungszustand dem des Bestimmungslandes entspricht und daß die Informationen auf dem Geräteschild der Einstellung entsprechen.

Im Prinzip wird diese Äquivalenz anerkannt, ohne daß das Gerät neuen Prüfungen unterzogen zu werden braucht. Zusätzliche Prüfungen können jedoch notwendig werden mit Prüfdrücken und Prüfgasen, die in dem Bestimmungsland erst seit kurzem vorgeschrieben worden sind.:

- a) wenn die Versorgungsdrücke des Landes, für das das Gerät geprüft worden ist, unterschiedlich sind von denen des neuen Bestimmungslandes, oder
- b) wenn ein Gerät mit, gegebenenfalls auch versiegelten, Voreinstellgliedern⁸⁾ ausgerüstet ist und unter den Bedingungen für die ursprüngliche Kategorie mit Prüfgasen geprüft wurde, die sich von denen des neuen Bestimmungslandes unterscheiden; oder
- c) wenn die Anforderungen für Druckregler (siehe 5.2.6) bezüglich der ursprünglichen Kategorie sich von denen der neuen Kategorie unterscheiden.

In allen Fällen sind die zusätzlichen Prüfungen meist die gleichen wie in 7.1.5.1 angegeben.

BEISPIEL 1: Ein Gerät der Kategorie I_{2E+} kann kategorisiert werden als ein Gerät der Kategorie I_{2Esi} oder I_{2Er}, wenn es die entsprechenden, in 7.1.5.1 genannten Prüfungen mit den Prüfdrücken und mit den Prüfgasen entsprechend der Kategorie I_{2Esi} oder I_{2Er}⁹⁾ sowie mit den erforderlichen Düsen und Einstellungen erfolgreich bestanden hat. Diese Einstellungen müssen die Anforderungen in 5.2.6 erfüllen.

BEISPIEL 2: Ein Gerät der Kategorie I_{2Esi} oder I_{2Er} kann kategorisiert werden als ein Gerät der Kategorie I_{2E+}, wenn es die entsprechenden, in 7.1.5.1 genannten Prüfungen mit den Prüfdrücken entsprechend der Kategorie I_{2E+}⁹⁾ erfolgreich bestanden hat. Zusätzlich müssen alle Voreinstellglieder in der richtigen Einstellung festgestellt und versiegelt sein, wobei die Anforderungen in 5.2.6 zu beachten sind.

C.3 Umrüstung auf Kategorien mit einem größeren Wobbeindexbereich

Ein Gerät einer Kategorie kann kategorisiert werden als ein Gerät einer anderen Kategorie, die einen größeren Wobbeindexbereich abdeckt, wenn es übereinstimmt mit allen Bauanforderungen der vorgeschlagenen neuen Kategorie.

Zusätzlich muß das Gerät der in 7.1.5.1 genannten Prüfung mit den Prüfgasen und Prüfdrücken für die vorgeschlagene neue Kategorie unterzogen werden. Wenn erforderlich, müssen die im Anhang G genannten besonderen nationalen Bedingungen beachtet werden.

⁸⁾ Im gesamten Text des Anhanges C wird das Wort „Voreinstellglied“ sowohl für Voreinstellglieder für den Gasdurchfluß als auch für die Primärluftansaugung verwendet.

⁹⁾ Wenn Belgien das vorgesehene Bestimmungsland ist, müssen die im Anhang G genannten besonderen nationalen Bedingungen beachtet werden.

Anhang D (informativ)

Berechnung des Abgasmassenstromes

(siehe Tabelle D.1)

Der Massenstrom des Abgases M_{fg} in Kilogramm je Sekunde (kg/s) wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$M_{fg} = (m_{H_2O} + m_{N_2} + m_{O_2} + m_{CO_2}) \frac{Q}{3600 H_i}$$

Dabei ist:

m_{H_2O} die Masse des Wasserdampfes, H₂O, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³);

m_{N_2} die Masse des Stickstoffes, N₂, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³);

m_{O_2} die Masse des Sauerstoffes, O₂, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m³);

Q die gemessene Wärmebelastung in Kilowatt (kW);

H_i der Heizwert in Kilowattstunden je Kubikmeter (kWh/m³).

a) Die Luftmenge, L , in Kubikmetern je Kubikmeter (m^3/m^3) im Abgas wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$L = L_{\min} + V_{\text{at}} \left(\frac{V_{\text{CO}_2\text{N}}}{V_{\text{CO}_2\text{M}}} - 1 \right)$$

Dabei ist:

L_{\min} der Luftbedarf in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3);

V_{at} die Menge des trockenen Abgases in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3);

$V_{\text{CO}_2\text{N}}$ der berechnete Kohlenstoffdioxidgehalt des trockenen, luftfreien Abgases, ausgedrückt als Prozentsatz;

$V_{\text{CO}_2\text{M}}$ die Kohlenstoffdioxidkonzentration, gemessen in der Abgasprobe während der Prüfung der Verbrennung, ausgedrückt als Prozentsatz.

b) Der Luftüberschuß λ im Abgas wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\lambda = \frac{L}{L_{\min}}$$

Dabei ist:

L die Luftmenge im Abgas in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3);

L_{\min} der Luftbedarf in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3).

c) Die Menge an Wasserdampf $m_{\text{H}_2\text{O}}$, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,854 (V_{\text{af}} - V_{\text{at}})$$

Dabei ist:

V_{af} die Menge des feuchten Abgases in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3);

V_{at} die Menge des trockenen Abgases in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3).

d) Die Menge des Stickstoffes, m_{N_2} , in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$m_{\text{N}_2} = 0,79 \cdot 1,25 \cdot \lambda \cdot L_{\min}$$

Dabei ist:

λ der Luftüberschuß im Abgas;

L_{\min} der Luftbedarf in Kubikmetern je Kubikmeter (m^3/m^3).

e) Die Menge des Sauerstoffes, m_{O_2} , in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$m_{\text{O}_2} = 0,21 \cdot 1,429 \cdot (\lambda - 1) L_{\min}$$

Dabei ist:

λ der Luftüberschuß im Abgas;

L_{\min} der Luftbedarf in Kubikmetern je Kubikmeter (m^3/m^3).

f) Die Menge des trockenen Abgases mit Luftüberschuß, V_{t} , in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$V_{\text{t}} = V_{\text{at}} + (\lambda - 1) L_{\min}$$

Dabei ist:

V_{at} die Menge des trockenen Abgases in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3);

λ der Luftüberschuß im Abgas;

L_{\min} der Luftbedarf in Kubikmeter je Kubikmeter (m^3/m^3).

g) Die Menge an Kohlenstoffdioxid, m_{CO_2} , in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$m_{\text{CO}_2} = 1,977 \left[V_{\text{t}} - \left[\frac{m_{\text{N}_2}}{1,25} + \frac{m_{\text{O}_2}}{1,429} \right] \right]$$

Dabei ist:

m_{N_2} die Menge des Stickstoffes, N_2 , in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3);

m_{O_2} die Menge des Sauerstoffes, O_2 , in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3);

V_{t} die Menge des trockenen Abgases in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3).

Tabelle D.1: Besondere Werte für die Berechnung des Abgasmassenstromes

Gas		Abgasmenge bei $(\lambda - 1)$ m^3/m^3		$V_{\text{CO}_2\text{N}}$ %	Luftbedarf ($\lambda = 1$) L_{min} m^3/m^3	Heizwert H_i kWh/m^3
		trocken V_{at}	feucht V_{af}			
1. Familie	Gruppe a (G 110)	3,40	4,42	7,66	3,66	4,09
	Gruppe b (G 120)	3,82	4,93	8,37	4,16	5,59
2. Familie	Gruppe L/LL (G 25)	7,46	9,18	11,51	8,19	8,57
	Gruppe H/E (G 20)	8,52	10,52	11,73	9,52	9,97
3. Familie	B/P (G 30)	28,45	33,45	14,06	30,95	34,39
	G 31	21,8	25,8	13,8	23,8	25,9

Anhang E (normativ)

Auszug aus EN 50165 : 1995 „Elektrische Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, Sicherheitsanforderungen“

E.1 Schutz gegen Berührung von stromführenden Teilen

Abschnitt 8 von EN 60335-1 : 1988 ist anwendbar.

Zusätzlich

a) Für zugängliche Teile des Zündkreises ist ein Berührungsschutz nicht gefordert, wenn die folgenden Grenzen¹⁰⁾ nicht überschritten werden:

– Puls-Funken-Zündung

höchste zulässige Entladung $100 \mu\text{As}$ je Puls und eine größte Pulsdauer von $0,1 \text{ s}$, gemessen vom Beginn des Pulses bis zum Erreichen von 10% des Spitzenwertes. Der Abstand zwischen zwei Pulsen muß $\geq 0,25 \text{ s}$ sein.

– Dauerfunkenzündung

höchste zulässige Leerlaufspannung: 10 kV (Spitzenwert)

höchster zulässiger Strom: $0,8 \text{ mA}$ (Spitzenwert)

wenn die Leerlaufspannung 10 kV überschreitet, darf die Entladung nicht überschreiten: $45 \mu\text{As}$

bei einem höchstzulässigen Strom: $0,8 \text{ mA}$ (Spitzenwert)

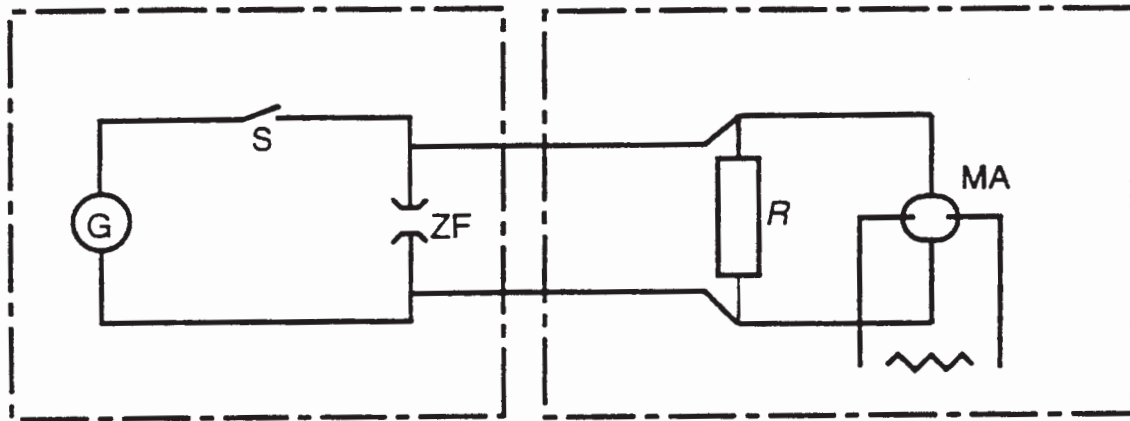
ANMERKUNG: Besondere Informationen werden gegeben in IEC 479-1 : 1994 und IEC 479-2 : 1987 (Auswirkungen von den menschlichen Körper durchfließendem Strom).

b) **Prüfung.** Die Einrichtung wird mit üblicher Spannungsversorgung und mit einer geeigneten Meßeinrichtung (siehe Bild E.1¹¹⁾) geprüft.

¹⁰⁾ Für üblichen und ebenfalls nicht-üblichen Betrieb. Die Grenzen betreffen ebenfalls handbetätigte Zündeinrichtungen (Piezo- oder Magnet-Zünder) und jene, die nicht vom Stromnetz versorgt werden. Bei Zündeinrichtungen mit mehreren Zündfunkenstrecken muß jede Funkenstrecke einzeln geprüft werden, wobei die Funkenstrecke mit den ungünstigsten Ergebnissen beurteilt wird.

¹¹⁾ Hinweis: Ein 20-MHz-Oszilloskop mit einem Hochspannungs-Prüfkopf $100 \text{ M}\Omega$, DC 20 kV (100 kHz) und 3 pF Innen-Kapazität ist ein Beispiel für eine geeignete Meßeinrichtung.

Zündeinrichtung für Geräte: Prüfeinrichtung



G	Spannungsquelle	R	Meßwiderstand
S	Schalter	MA	Spannungsmeßgerät
ZF	Zündfunkenstrecke		

Bild E.1: Prüfeinrichtung für Zündeinrichtungen

c) Messungen

Die Pulszeit wird zunächst an der Funkenstrecke ZF mit dem Meßgerät MA gemessen. Der Widerstand R ist $\geq 100 \text{ M}\Omega$.

Die Pulsentladung wird errechnet aus dem gemessenen Spannungsverlauf (mit einem geeigneten Meßinstrument) und einem Widerstand $R = 2 \text{ k}\Omega$.

Die Leerlaufspannung (Spitzenwert) wird an der am Zünden gehinderten Funkenstrecke gemessen. Der Widerstand R ist $\geq 100 \text{ M}\Omega$.

d) Wenn unter Betriebsbedingungen für Einstellarbeiten Abdeckungen abgenommen werden müssen, dann müssen benachbarte Teile, die unter Spannung stehen, gegen zufällige Berührung geschützt sein.

Anhang F (informativ)

Kennzeichnung von Gasarten, die in den verschiedenen Ländern vorhanden sind

Tabelle F.1: Gasarten in den verschiedenen Ländern

Gasart ¹⁾	G 110	G 120	G 130	G 150	G 20	G 25	G 30	G 31
Länder-Code ²⁾								
AT					Erdgas		Flüssiggas	
BE					Aardgas, Gaz naturel	Aardgas, Gaz naturel	Butaan, Butane	Propaan, Propane
CH			Propan-Luft Butan-Luft		Ergas H		Butan	Propan
DE					Erdgas $W_{o,n} = 15,0$ KWh/m ³	Erdgas $W_{o,n} = 12,4$ KWh/m ³	Flüssig- gas B	Flüssig- gas P
DK	Bygas				Naturgas		F-Gas	F-Gas
ES	Gas manu- facturado		Aire propanado	Aire metanado	Gas natural		Butano	Propano
FI					Maakaasu Naturgas		Butaani Butan	Propaani Propan
FR ¹⁾			Air propané Air butané		Gaz naturel Lacq	Gaz naturel Groningue	Butane	Propane
GB					Natural gas		Butane	Propane
GR					Φμισιό Αέριο		Υγραέιο Μείγμα	Προπαιω
IE					Natural gas		Butane	Propane
IS								
IT	Gas di Città				Gas naturale Gas metano		GPL	
LU								
NL						Aardgas	Butaan	Propaan
NO							Butan	Propan
PT					Gas natural		Butano	Propano
SE								

¹⁾ 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 für die Familie erwähnt werden.

²⁾ Siehe 8.1.4.4 für Ländernamen.

Anhang G (normativ)

Besondere nationale Bedingungen

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.

Belgien

- a) Geräte der Kategorie I_{2E+} , die in Belgien vermarktet werden, müssen erfolgreich die Prüfung auf Zünden, Überzünden und Flammenstabilität mit dem Grenzgas G 231 beim Mindestdruck von 15 mbar bestehen.
- b) Geräte der Kategorie I_{2Er} dürfen in Belgien vermarktet werden. Dann muß das Druckregelgerät versiegelt und außerdem durch das entsprechende Symbol (s) gekennzeichnet sein.

Anhang H (informativ)

Literaturhinweise

- ENV 1259-1 : 1994 Dunkelstrahler mit einem Brenner und kommerzielle Gasleucht-Deckenstrahlheizer – Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren zur Bestimmung der rationellen Verwendung von Energie
Radiometrisches Verfahren A
- ENV 1259-2 : 1997 Dunkelstrahler mit einem Brenner und kommerzielle Gasleucht-Deckenstrahlheizer – Teil 2: Anforderungen und Prüfverfahren zur Bestimmung der rationellen Verwendung von Energie
Radiometrisches Verfahren B
- ENV 1259-3 : 1997 Dunkelstrahler mit einem Brenner und kommerzielle Gasleucht-Deckenstrahlheizer – Teil 3: Anforderungen und Prüfverfahren zur Bestimmung der rationellen Verwendung von Energie
Radiometrisches Verfahren C

Anhang ZA (informativ)

Bestimmungen dieser Europäischen Norm, die wesentlichen Anforderungen oder anderen Vorschriften von EU-Richtlinien entsprechen

Diese Europäische Norm wurde erarbeitet unter einem von der Europäischen Kommission und von der EFTA an CEN gegebenen Mandat und unterstützt wesentliche Anforderungen der EU-Richtlinie 90/396/EEC „Die Annäherung von Gesetzen der Mitgliedsländer bezüglich Gasgeräte“.

WARNHINWEIS:

Andere Anforderungen und andere EU-Richtlinien können für Produkte anzuwenden sein, die unter den Geltungsbereich dieser Norm fallen.

Die folgenden Abschnitte dieser Norm erfüllen die Anforderungen der EU-Richtlinie 90/396/EEC.

Übereinstimmung mit diesen Abschnitten dieser Norm bedeutet ein Merkmal der Übereinstimmung mit den spezifischen wesentlichen Anforderungen der betreffenden Richtlinie und der entsprechenden EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1

Wichtige Anforderungen	Gegenstand	Entsprechende Anforderungen in EN 416-1	
1.1	Sicherheit für Bau und Konstruktion	Gesamte Norm	
1.2	Anleitungen Warnhinweise Offizielle Sprache	Installateur Benutzer Gerät Verpackung	8.2.1, 8.2.2 8.2.1, 8.2.3 8.1.2 8.1.3 8.1.2, 8.3
1.2.1	Installationsanleitung Verwendete Gasart Gasanschlußdruck Frischluff Gebläsebrenner	– für die Verbrennung – für die Abgasabführung	8.2.2.1 8.1.1 8.1.1, 8.1.3 8.1.2, 8.1.3 8.1.3, 8.2.2.1 nicht anwendbar
1.2.2	Bedienungs- und Wartungsanleitung	8.2.1, 8.2.3	
1.2.3	Warnhinweise am Gerät und auf der Verpackung	8.1.2, 8.1.3	
1.3	Fittings Anleitungen	5.2 nicht anwendbar	
2.1	Materialarten	5.1.2, 6.7	
2.2	Materialeigenschaften	1	
3.1.1	Haltbarkeit	5.1.2	
3.1.2	Kondensation	6.7 f)	
3.1.3	Explosionsgefährdung	5.1.2, 5.1.4.1	
3.1.4	Eindringen von Luft/Wasser	6.1.1	
3.1.5	Normales Ausbleiben der Hilfsenergie	5.1.9, 6.6.1.4	
3.1.6	Nicht normales Ausbleiben der Hilfsenergie	5.1.9, 6.6.1.4	
3.1.7	Elektrische Gefährdungen	5.1.8	
3.1.8	Deformationen	nicht anwendbar	
3.1.9	Ausfall von Sicherheits- und Regeleinrichtungen Gasfeuerungsautomaten Mehrfachstellgerät automatische Absperrventile Temperaturregler/-Abschaltventile Luftmangelsicherungen	5.2.12.1 5.2.7 5.2.8, 5.2.12.6 5.2.12.7 5.2.11, 6.6.1.5, 6.6.2.2	
3.1.10	Übergehen von Sicherheitseinrichtungen	5.2.5.1	
3.1.11	Schutz von fest eingestellten Voreinstellgliedern	5.2.2	
3.1.12	Einstellvorrichtungen	5.2.5.2.2	
3.2.1	Dichtheit der gasführenden Teile	5.1.4, 6.1	
3.2.2	Gasaustritt während: Zündung, Verlöschen, Wiedorzündung	5.2.7, 5.2.8, 5.2.12	
3.2.3	Ansammlung von unverbranntem Gas	5.2.12	
3.3	Zündung Zündung, Überzünden Wiedorzünden	5.3.1, 5.2.12.5, 5.2.12.6, 6.4 5.2.12.5, 5.2.12.6, 5.3.3, 6.4	
3.4.1	Flammenstabilität Partikel im Gas	6.4 6.6	
3.4.2	Abgasaustritt: normaler Betrieb	6.1.2	
3.4.3	Abgasaustritt: nicht normale Zugbedingungen	6.1.2 (Siehe Anmerkung)	
(fortgesetzt)			

Tabelle ZA.1 (abgeschlossen)

Wichtige Anforderungen	Gegenstand	Entsprechende Anforderungen in EN 416-1
3.4.4	Abzuglose häusliche Geräte	nicht anwendbar
3.5	Rationelle Verwendung von Energie	1
3.6.1	Umgebungstemperaturen	6.3.1
3.6.2	Oberflächentemperaturen von Bedienungsknöpfen oder dergleichen	nicht anwendbar (siehe 5.2)
3.6.3	Zubehör	nicht anwendbar
3.7	Lebensmittel und Wasser	nicht anwendbar
Anhang II	Zertifizierung	1
Anhang III	Geräteschild	8.1
ANMERKUNG: Diese Geräte sind in einer solchen Höhe über den Personen, die den Abgasen ausgesetzt sein könnten, installiert, daß der natürliche Luftwechsel die Entstehung gefährlicher Abgaskonzentrationen verhindert.		