

Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe

Deutsche Fassung EN 676 : 1996

DIN
EN 676

ICS 27.060.20

Ersatz für
DIN 4788-2 : 1990-02

Deskriptoren: Wärmeerzeuger, Gasgerät, Brenner, Gebläse

Automatic forced draught burners for gaseous fuels;

German version EN 676 : 1996

Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux;

Version allemande EN 676 : 1996

Die Europäische Norm EN 676 : 1996 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 676 : 1996 wurde am 1996-05-11 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die vorliegende Europäische Norm EN 676 wurde vom technischen Komitee CEN/TC 131 "Gasbrenner mit Gebläse" erarbeitet.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen, soweit die Norm-Nummer geändert ist, und Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN 60529 siehe DIN VDE 0470-1

ISO 7-1 siehe DIN 2999-1

ISO 228-1 siehe DIN ISO 228-1

Änderungen

Gegenüber DIN 4788-2 : 1990-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

— Inhalt sachlich vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 4788: 1966-02

DIN 4788-2: 1977-06, 1990-02

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 VDE 0470-1

Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 529 : 1989, 2. Ausgabe); Deutsche Fassung EN 60529 : 1991

Fortsetzung 34 Seiten EN

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

ICS 01.040.27 : 27.060.20

Deskriptoren: Gasgerät, Brenner, Ventilator, Begriffe, Produkthanforderung, Leistungsfähigkeitsprüfung, Anforderung, Sicherheitseinrichtung, Prüfung, Prüfbedingung, Kennzeichnung, Namensschild

Deutsche Fassung

**Automatische Brenner mit Gebläse
für gasförmige Brennstoffe**

Automatic forced draught burners for gas-
eous fuels

Brûleurs automatiques à air soufflé pour
combustibles gazeux

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1996-05-11 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 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	Anhang D (informativ) Verbindungen für Gas	30
0 Einleitung	2	Anhang E (normativ) Prüfungen	30
1 Anwendungsbereich	3	Anhang F (informativ) Anwendung alternativer Gasrampen und Prüfunterlagen	31
2 Normative Verweisungen	3	Anhang G (informativ) A-Abweichung	32
3 Definitionen	3	Anhang H (informativ) Korrektur des Einflusses der Temperatur und der Feuchte der Verbrennungsluft auf NO _x -Emissionen.	32
4 Bau- und Betriebsanforderungen	6	Anhang J (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung	32
5 Prüfverfahren	13	Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	33
6 Kennzeichnung	18		
Anhang A (informativ) Bestimmung der Verbrennungskennwerte von Kohlenmonoxid und Stickoxid	25		
Anhang B (informativ) Beispiel für die Programm-Schaltfolgen	26		
Anhang C (informativ) Prüfgase	27		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 "Gasbrenner mit Gebläse" erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1997 und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 1997 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 folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

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

0 Einleitung

Diese Europäische Norm ist für automatische Gasbrenner mit Verbrennungsluft-Gebläse vorgesehen, die als komplette Einheit betrieben werden.

EN 437 enthält ein System der Einteilung von Geräten in Kategorien nach Gasen und Drücken, für die sie ausgelegt sind.

So ein System der Einteilung kann bei der Anwendung auf Gebläsebrenner dann zu Schwierigkeiten führen, wenn die genaue Kategorie festgelegt werden soll, für die ein einzelner Brenner vorgesehen ist. Beispielsweise sind viele Brenner für einen weiten Bereich von Brenngasen ausgelegt, dabei sind kleine oder keine anderen Änderungen nötig als das Anpassen der Luftmenge.

Nach Meinung des für diese Norm zuständigen Technischen Komitees ist es jedoch erforderlich, daß weitere Studien bezüglich der für die Gebläsebrenner zu verwendenden Klassifizierung durchzuführen sind.

Es ist jedoch anzumerken, daß die Gasgeräte-Richtlinie die Angabe der zu verwendenden Gasart und des Anschlußdruckes sowie der Brennerkategorien fordert.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Begriffe, die allgemeinen Anforderungen für den Bau und die Funktion von automatischen Gasbrennern mit Gebläse sowie die Ausrüstung mit Regel- und Sicherheitseinrichtungen und das Verfahren für die Typprüfung dieser Brenner fest.

Diese Norm gilt für

- automatische Gasbrenner mit Verbrennungsluft-Gebläse (im folgenden Brenner genannt), die nach Abschnitt 4 ausgerüstet sind und deren Verwendung in Wärmeerzeugern verschiedener Art behandelt und die mit technischen Brenngasen betrieben werden.
- Vormischbrenner und Düsenbrenner.

Diese Norm umfaßt

- Einzelbrenner, aber auch solche, die mit Geräten zusammengebaut werden; in diesem Fall gelten die zusätzlichen Geräteanforderungen.
- Brenner und Zweistoffbrenner für den ausschließlichen Betrieb mit Gas.
- auch den Betrieb mit Gas von Zweistoffbrennern, die gleichzeitig mit gasförmigen oder flüssigen Brennstoffen betrieben werden. In diesem Fall gelten die Anforderungen von EN 267 für den Betrieb mit flüssigen Brennstoffen.

Unter den Geltungsbereich der Norm fallen nicht Brenner mit Saugzuggebläse und Brenner für die industrielle Prozeßtechnik, obwohl einige Festlegungen der Norm hierfür angewendet werden können.

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 zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

- EN 88
Druckregler für Gasgeräte für Eingangsdrücke bis zu 200 mbar
- EN 161
Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte
- EN 267
Ölzerstäubungsbrenner vom Typ Monoblock — Prüfungen
- EN 298
Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse
- EN 437
Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien
- prEN 1643
Ventilüberwachungssysteme für automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte
- prEN 1854
Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte
- prEN 12067-1
Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 1: Mechanische Ausführung
- EN 23166
Kodes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen; (ISO 3166 : 1993)
- EN 60529
Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); (IEC 529 : 1989)

EN 60335-1

Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen; (IEC 335-1 : 1991, modifiziert)

EN 60730-1

Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 730-1 : 1993, modifiziert)

ISO 7-1

Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Masse, Toleranzen und Bezeichnungen

ISO 228-1

Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Masse, Toleranzen und Bezeichnungen

ISO 274

Kupferrohre mit kreisförmigem Querschnitt; Abmessungen

ISO 6976

Erdgas — Berechnung von Brenn- und Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung

ISO 7005-1

Flansche aus Metall — Teil 1: Stahlflansche

ISO 7005-2

Flansche aus Metall — Teil 2: Gußeisenflansche

ISO 7005-3

Flansche aus Metall — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen, Verbundwerkstoffen

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Allgemeine Definitionen

3.1.1 Brenner mit Gebläse

Brenner, bei dem die Verbrennungsluft mittels Gebläse zugeführt wird.

3.1.2 Automatische Brenner mit Gebläse

Brenner, der mit selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen ausgerüstet ist. Das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners erfolgt automatisch. Die Wärmeleistung des Brenners kann während des Betriebes selbsttätig geregelt oder von Hand gesteuert werden.

3.1.3 Zweistoffbrenner

Brenner, in dem außer gasförmigen Brennstoffen auch flüssige Brennstoffe gleichzeitig oder wechselweise verbrannt werden können.

3.1.4 Vormischbrenner

Brenner, in dem die gesamte theoretisch erforderliche Verbrennungsluft mit dem Gas vor den Gemischaustrittsöffnungen — in Fließrichtung gesehen — vermischt wird.

3.1.5 Düsenbrenner

Brenner, in dem ein Teil oder die gesamte theoretisch erforderliche Verbrennungsluft mit dem Gas an den Luft- und Gasöffnungen oder nach diesen — in Fließrichtung gesehen — vermischt wird.

3.1.6 Startwärmeleistung

Wärmeleistung, die von der Zündeinrichtung bei der Inbetriebnahme des Brenners gezündet wird.

3.2 Gasförmige Brennstoffe

3.2.1 Bezugsbedingungen

Diese beziehen sich auf 15°C, 1013,25 mbar, wenn nicht anders angegeben [EN 437].

3.2.2 Kalorische Werte

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 den Bezugsbedingungen eingesetzt werden und die Verbrennungsprodukte auf dieselben Bedingungen gebracht werden [EN 437].

Man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

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

Symbol: H_s

und

- Heizwert: das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als nicht kondensiert angenommen.

Symbol: H_i

Einheiten entweder:

- Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m^3) trockenen Gases unter Bezugsbedingungen, oder
- Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

3.2.3 Relative Dichte

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

Symbol: d

3.2.4 Wobbeindex

Verhältnis des Wärmewertes des Gases pro Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte. Der Wobbeindex wird als oberer und unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird [EN 437].

Symbol: oberer Wobbeindex: W_s ;

unterer Wobbeindex: W_i .

Einheiten entweder:

- Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m^3) trockenen Gases unter Bezugsbedingungen, oder
- Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

3.2.5 Gasdruck

Der statische Druck des fließenden Gases, gegen Atmosphärendruck, gemessen im rechten Winkel zur Fließrichtung des Gases. Er wird ausgedrückt in Millibar (mbar) oder Bar (bar).

3.2.6 Normprüfgas — Grenzgase

Innerhalb jeder Familie oder Gruppe werden die Prüfgase folgendermaßen definiert:

3.2.6.1 Normprüfgase

Gase, mit dem die Brenner Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden.

3.2.6.2 Grenzgase

Gase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase.

ANMERKUNG: Die Qualität der Normprüfgase und Grenzgase ist in Tabelle C.1 angegeben.

3.2.7 Nenndruck — Grenzdrücke

Innerhalb jeder Familie oder Gruppe werden Prüfdrücke definiert:

3.2.7.1 Nenndruck

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

3.2.7.2 Grenzdrücke

Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlußdrücke.

ANMERKUNG: Die Prüfdrücke werden in Tabelle 4 aufgeführt.

3.2.7.3 Anschlußdruck

Druck, gemessen an der Meßstelle M1 gemäß Bild 1, bei dem die Nennbedingungen erreicht werden.

3.2.7.4 Einstelldruck

Druck, gemessen an der Meßstelle M2 gemäß Bild 1, bei dem die Nennbedingungen erreicht werden.

3.2.8 Feuerraumdruck

Über- oder Unterdruck, der im Feuerraum gegenüber dem Atmosphärendruck herrscht.

3.3 Betrieb des Brenners

3.3.1 Gasdurchfluß

3.3.1.1 Volumenstrom

Das Gasvolumen, das dem Brenner im Beharrungszustand pro Zeiteinheit zugeführt wird.

Symbol: V

Einheiten: Kubikmeter pro Stunde (m^3/h), Liter pro Minute (l/m), Kubikdezimeter pro Stunde (dm^3/h) oder Kubikdezimeter pro Sekunde (dm^3/s).

3.3.1.2 Nenndurchfluß

Der vom Hersteller angegebene Volumenstrom, ausgedrückt in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h), unter Bezugsbedingungen.

3.3.1.3 Maximaler Durchfluß

Der höchste vom Hersteller angegebene Durchfluß, ausgedrückt in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h), unter Bezugsbedingungen.

3.3.1.4 Minimaler Durchfluß

Der niedrigste vom Hersteller angegebene Durchfluß, ausgedrückt in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h), unter Bezugsbedingungen.

3.3.1.5 Massenstrom

Die Masse an Gas, die dem Brenner im Beharrungszustand pro Zeiteinheit zugeführt wird.

Der Massenstrom wird in Kilogramm pro Stunde (kg/h) oder in Gramm pro Stunde (g/h) angegeben.

Symbol: M

3.3.1.6 Nennmassenstrom

Der vom Hersteller angegebene Massenstrom.

3.3.1.7 Wärmeleistung

Die pro Zeiteinheit zugeführte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- und Massenstrom, wobei für den Wärmeinhalt der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird.

Symbol: Q

Einheit: Kilowatt (kW)

3.3.1.8 Nennwärmeleistung

Wert für die Wärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird.

Brenner mit fester Wärmeleistung oder einem Leistungsbereich haben eine einzige Nennwärmeleistung. Brenner mit einem Leistungsbereich sind zwischen Nennwärmeleistung und der vom Hersteller angegebenen kleinsten Wärmeleistung einstellbar.

Symbol: Q_N

3.3.1.9 Kleinste Wärmeleistung

Niedrigste vom Hersteller angegebene Wärmeleistung, bei dem der Brenner unter Betriebsbedingungen betrieben werden kann.

3.3.2 Betriebszustände

3.3.2.1 Brenner für Dauerbetrieb

Brenner, die für einen Betriebszustand ausgelegt sind, der länger als 24 h ununterbrochen andauert.

3.3.2.2 Brenner für intermittierenden Betrieb

Brenner, die für einen Betriebszustand ausgelegt sind, der weniger als 24 h andauert.

3.4 Bauteile der Gasrampe

3.4.1 Gasrampe

Teil des Brenners, der aus Armaturen und Kontroll- und Sicherheitseinrichtungen besteht, durch die Gas zwischen der Anschlußverbindung und dem Brennerkopf gefördert wird.

3.4.2 Einstelleinrichtung

Ein Bauteil des Brenners, das zur Einstellung der Wärmeleistung innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Leistungsbereiches auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Anwendung dient.

Diese Einstellung kann stetig oder stufenweise erfolgen.

3.4.3 Automatisches Absperrventil

Einrichtung, die automatisch einen Durchflußquerschnitt öffnet, schließt oder verändert aufgrund eines Signals des Regel- und/oder Sicherheitskreises.

3.4.4 Filter/Sieb

Einrichtung, durch die Fremdkörper aufgefangen werden, die Störungen hervorrufen können.

3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.5.1 Druckregler

Eine Einrichtung, die einen Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes innerhalb eines vorgegebenen Bereiches.

3.5.2 Einstellbarer Druckregler

Ein Druckregler, der mit einer Einstellmöglichkeit für die Vorspannung der Regelmembrane und damit des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist.

3.5.3 Flammenüberwachungseinrichtung

Eine Einrichtung, durch die das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird.

Sie kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalgebung bestehen. Diese Teile — mit Ausnahme eventuell des tatsächlichen Flammenfühlers — können in einem einzigen Gehäuse zur Verwendung in Verbindung mit einem Steuergerät zusammengefaßt sein.

3.5.4 Feuerungsautomat

Ein Feuerungsautomat besteht mindestens aus einem Steuergerät und allen Elementen einer Flammenüberwachungseinrichtung. Die verschiedenen Funktionsteile eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen angeordnet sein.

3.5.5 Steuergerät

Ein Steuergerät reagiert auf Befehle von Regel- und Sicherheitseinrichtungen, gibt Schaltbefehle, steuert den Programmablauf, überwacht den Betrieb des Brenners und veranlaßt die Regelabschaltung und gegebenenfalls die Sicherheitsabschaltung und die Verriegelung. Das Steuergerät arbeitet nach einem vorgegebenen Programm und immer in Verbindung mit einer Flammenüberwachungseinrichtung.

3.5.6 Sicherheitsüberprüfung beim Start

Vorgang, um mit Hilfe eines oder mehrerer Schaltkreise das Vorhandensein eines Fehlers im Sicherheitssystem oder einer Flammensimulation vor dem Start festzustellen.

3.5.7 Regelabschaltung

Regelabschaltung ist der Vorgang, bei dem die Energie für die Gas-Absperrventile unverzüglich abgeschaltet wird, z. B. als Ergebnis der Wirkung einer Steuerfunktion.

3.5.8 Sicherheitsabschaltung

Die Sicherheitsabschaltung ist der Vorgang, der unverzüglich durch die Reaktion eines Sicherheitsbegrenzers oder durch das Erkennen eines Fehlers im Feuerungsautomaten folgt, und der den Brenner durch sofortiges Ausschalten der Energie für das/die Gas-Absperrventil(e) und für die Zündeinrichtung außer Betrieb setzt.

ANMERKUNG: Eine Sicherheitsabschaltung kann auch infolge einer Unterbrechung/Herabsetzung der Netzspannung stattfinden.

3.5.9 Störabschaltung

3.5.9.1 Nicht veränderbare Störabschaltung

Der Sicherheitsabschaltungszustand eines Feuerungsautomaten, der einen Wiederanlauf nur durch ein manuelles Entriegeln des Feuerungsautomaten und durch keine anderen Mittel ermöglicht.

3.5.9.2 Veränderbare Störabschaltung

Der Sicherheitsabschaltungszustand eines Feuerungsautomaten, der einen Wiederanlauf entweder durch ein manuelles Entriegeln des Automaten oder durch eine Unterbrechung der Netzversorgung und ihrer folgenden Wiederkehr ermöglicht.

3.5.10 Anlaufsignal

Das Signal zum Anlauf wird z. B. von einem Thermostaten gegeben. Es bringt den Feuerungsautomaten aus der Anlaufstellung und startet das festgelegte Programm.

3.5.11 Wiederanlauf

Der Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung ein vollständiger Anlauf automatisch wiederholt wird.

3.5.12 Ventilüberwachungs-System

Ein System zum Überprüfen des wirksamen Schließens der Start- oder Hauptgas-Absperrvorrichtungen, welches imstande ist, kleine Gasleckraten aufzufassen.

3.5.13 Zündeinrichtung

Jede Einrichtung (Flamme, elektrische Zündung oder andere Einrichtungen) zum Zünden des Gases im Zünd- oder Hauptbrenner.

3.6 Spülung

Die erzwungene Durchlüftung des Feuerraumes und der Abgaskanäle zur Verdrängung eines möglicherweise verbliebenen Brennstoff/Luft-Gemischs und/oder von Verbrennungsprodukten.

3.6.1 Vorspülen

Vorspülen ist die Spülung, die zwischen Anlaufsignal und Einschalten der Zündeinrichtung stattfindet.

3.6.2 Nachspülen

Nachspülung ist die Spülung, die unmittelbar nach der Regelabschaltung erfolgt.

3.7 Programmzeiten

3.7.1 Vorspülzeit

Dies ist die Zeitdauer, während der die Vorspülung bei überwachter Luftmenge vor der Freigabe der Zündeinrichtung stattfindet.

3.7.2 Nachspülzeit

Dies ist die Zeitdauer zwischen der Regelabschaltung und dem Augenblick, wo das Gebläse abgeschaltet wird.

3.7.3 Zündzeit

Zeitdauer zwischen dem Öffnen der Gasventile und dem ersten Erkennen der Flamme durch den Flammenfühler.

3.7.4 Erste Sicherheitszeit

Die Zeitdauer zwischen dem Einschalten des Pilot-Gasventils oder des Start-Gasventils bzw. des Hauptgasventils und dem Ausschalten des Pilot-Gasventils oder des Start-Gasventils bzw. des (der) Hauptgasventils(e), wenn die Flammenüberwachungseinrichtung das Nichtvorhandensein der Flamme feststellt

ANMERKUNG: Wenn ein Feuerungsautomat keine zweite Sicherheitszeit hat, wird die erste Sicherheitszeit nur "Sicherheitszeit" genannt.

3.7.5 Zweite Sicherheitszeit

Wo es eine erste Sicherheitszeit für ein Pilotventil oder ein Start-Gasventil gibt, ist die zweite Sicherheitszeit die Zeitdauer zwischen dem Einschalten der Hauptgasventile und dem Ausschalten der Hauptgasventile, wenn die Flammenüberwachungseinrichtung das Nichtvorhandensein der Flamme feststellt.

3.7.6 Sicherheitszeit im Betrieb

Zeitdauer beginnend mit dem Signal, daß die Flamme erloschen ist, und endend mit dem Signal, die Gaszufuhr abzusperren.

3.7.7 Totale Schließzeit

Zeitdauer beginnend mit dem Signal, daß die Flamme erloschen ist, und endend mit dem Geschlossensein der Absperrventile.

3.8 Verbrennung

3.8.1 Flammenstabilität

Die Flammenstabilität ist die Fähigkeit der Flamme, am Brennerkopf oder in der konstruktionsbedingten Flammenbildungszone zu verbleiben.

3.8.2 Abheben der Flammen

Das gesamte oder teilweise Abheben der Flammenwurzel vom Brennerkopf oder von der konstruktionsbedingten Flammenbildungszone.

3.8.3 Rückschlagen

Das unbeabsichtigte Fortbewegen der Flammenfront zu einem Punkt, der — bezogen auf den festgelegten Betriebspunkt — entgegen der Fließrichtung liegt.

4 Bau- und Betriebsanforderungen

4.1 Umstellbarkeit auf andere Gasarten

Die Umstellbarkeit auf andere Gasarten stellt Maßnahmen dar, durch welche der Brenner auf ein Gas einer anderen Gruppe oder Familie und/oder eines anderen Anschlußdruckes eingestellt werden kann. Diese Maßnahmen sind vom Hersteller in der Betriebsanweisung anzugeben.

4.2 Bauanforderungen

4.2.1 Gestaltung

Der Brenner muß in Bauart und Ausführung so ausgelegt sein, daß er bei der beabsichtigten Wärmeleistung (bzw. Wärmeleistungsbereich) und dem vorgesehenen Druckbereich das zu verwendende Brenngas vollkommen und sicher verbrennt. Bewegliche Teile (z. B. Gebläse) müssen abgedeckt werden, wenn die vorgesehene Verkleidung keinen ausreichenden Berührungsschutz bietet.

Die Brenner müssen so gebaut sein, daß keine Instabilitäten, Verformungen oder Brüche entstehen, welche die Sicherheit beeinflussen.

Einstelleinrichtungen, die vom Installateur oder Anwender benutzt werden, müssen entsprechend gekennzeichnet sein.

4.2.2 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb

Bauteile, die während des Betriebes oder der Wartung zugänglich sind, dürfen keine scharfen Kanten und Ecken besitzen, die während des Betriebes oder der Wartung Schäden verursachen oder Personal verletzen könnten.

Brenner, die ohne Zuhilfenahme von Werkzeug ausgeschwenkt oder ausgefahren werden können, müssen so verblockt sein (z. B. Endschalter), daß sie in ausgeschwenkter oder ausgefahrter Stellung nicht betrieben werden können.

Die Verriegelungseinrichtung muß sicher konstruiert sein und muß als Grenzscharter der EN 60730-1 entsprechen.

4.2.3 Dichtheit

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zur Verbindung der Teile untereinander dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden. Die Wanddicke zwischen den Öffnungen und gasführenden Räumen muß mindestens 1 mm betragen. Ausgenommen davon sind Meßstutzen und der Brennerkopf.

Die Dichtheit aller gasführenden Teile mit ihren Verbindungen, die bei den regelmäßig vor Ort durchzuführenden Wartungsarbeiten ausgebaut werden, muß durch mechanische Dichtung sichergestellt sein, z. B. durch Metall- auf Metalledichtungen, Flansch- oder O-Ringdichtungen. Das heißt, daß Dichtungsmittel jeglicher Art, wie Bänder, Pasten, Flüssigkeiten, ausgeschlossen sind.

Das Dichtungsmaterial muß unter den normalen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

4.2.4 Werkstoffe

Die Güte und Wanddicke der beim Bau der Brenner verwendeten Werkstoffe müssen so gewählt werden, daß die Merkmale der Bau- und Betriebsweise sich beim Gebrauch nicht nachteilig verändern. Insbesondere müssen alle Teile eines Brenners die mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen aushalten,

denen sie während des Betriebes ausgesetzt sein können. Unter normalen Bedingungen für Betrieb, Wartung und Einstellung dürfen sie keine Veränderung aufweisen, die ihre Betriebsweise beeinträchtigen könnte.

Bestehen Blechteile des Gehäuses nicht aus einem korrosionsfesten Werkstoff, dann müssen diese mit einem wirksamen Korrosionsschutz versehen sein.

Asbest oder asbesthaltige Materialien dürfen nicht verwendet werden.

Kupfer darf für gasführende Teile nicht verwendet werden, wenn deren Temperatur 100 °C überschreitet. Lot mit einem Schmelzpunkt unterhalb von 450 °C darf für gasführende Teile nicht verwendet werden.

4.2.5 Befestigung

Die Brenner müssen so ausgebildet sein, daß sie am Wärmeerzeuger einwandfrei befestigt werden können.

Die Brennernteile müssen so angeordnet und befestigt sein, daß sich ihre fachgerechte Lage und insbesondere die Lage der Brennermündungen unter Betriebseinflüssen nicht verändert. Die fachgerechte Lage muß erhalten bleiben, wenn Ausrüstungsteile demontiert und wieder montiert werden.

Brennernteile, die bereits bei der Herstellung eingestellt und justiert werden und nicht vom Benutzer verstellt werden dürfen, müssen versiegelt sein.

Teile, die planmäßig gewartet werden müssen, sind so anzuordnen oder zu gestalten, daß sie leicht auszubauen sind. Sie sind so auszubilden oder zu kennzeichnen, daß sie unter Einhalten der Anweisung des Herstellers nicht falsch eingebaut werden können.

4.2.6 Verbindungen

Im Gewinde dichtende Anschlußverbindungen und im Gewinde dichtende, für die Wartung nicht zu lösende Verbindungen innerhalb der Brenner und für Teile, die nicht häufig ein- und ausgebaut werden, sind nach ISO 7-1 auszuführen.

Verbindungen, die bei der Wartung gelöst werden müssen, sind nach ISO 228-1 auszuführen.

ANMERKUNG: Besondere Aufmerksamkeit gilt dem Anhang D, der die in den einzelnen Ländern zugelassenen Verbindungsarten aufführt.

Flanschverbindungen müssen ISO 7005-1, ISO 7005-2 und ISO 7005-3 entsprechen.

4.3 Ausrüstung

4.3.1 Motoren und Gebläse

Motoren und Gebläse müssen durch passende Schutzeinrichtungen, Abdeckungen oder Schutzgitter entsprechender Größe, Festigkeit und Haltbarkeit vor zufälliger Berührung geschützt sein. Es muß mindestens die Schutzart IP 20 nach EN 60529 eingehalten werden. Das Entfernen dieser Einrichtungen darf nur mit Hilfe des entsprechenden Werkzeuges möglich sein.

Vorhandene Riemenantriebe müssen so gestaltet und angebracht sein, daß der Betreiber geschützt wird.

Einrichtungen sollen vorgesehen werden, die die Einstellung der Riemenspannung erleichtern. Der Zugriff auf diese Einrichtungen soll nur unter Verwendung von verfügbaren Werkzeugen möglich sein. Motoren und Gebläse müssen geräusch- und vibrationsarm gestaltet sein. Vorhandene Schmierstellen müssen gut erreichbar sein.

4.3.2 Elektrische Sicherheit

Für die elektrische Ausrüstung des Brenners und seine Verschaltung gilt EN 60335-1 mit folgenden Anforderungen:

- a) — Bemessungswerte;
- b) — Schutz gegen Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen;
 - Ableitstrom und Spannungsfestigkeit;
 - innere Leitungen;
 - Netzanschluß und äußere Leitungen;
 - Anschlußklemmen und äußere Leiter;
 - Schutzleiteranschluß;
 - Kriech- und Luftstrecken, Abstände durch die Isolierung;
 - Einzelteile;
- c) — Strahlung;
 - Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit.

Zusätzlich ist die Verschaltung der einzelnen elektrischen Ausrüstungsteile durch Schalt- und Anschlußpläne zu dokumentieren.

4.3.3 Verstellbare Luftklappe

Jeder Brenner muß mit einer verstellbaren Luftklappe oder einer anderen Einrichtung zur Regelung des Luftvolumenstroms ausgerüstet werden. Diese Einrichtung darf nur mit Werkzeug einstellbar sein. Die eingestellte Position der Luftklappe muß direkt oder indirekt sichtbar sein.

Wenn der Brenner mit einer manuellen Einstellmöglichkeit für den Verbrennungsluftstrom ausgestattet ist, muß diese Einstelleinrichtung so gestaltet sein, daß sie nach den Anweisungen des Herstellers eingestellt und in dieser Stellung gesichert werden kann.

4.3.4 Gasrampe

4.3.4.1 Allgemeines

Alle gasseitigen Ausrüstungsteile müssen für den jeweiligen Eingangsdruck des Brenners ausgelegt oder gegen einen unvorhergesehenen Druckanstieg mit Hilfe einer geeigneten Sicherheitseinrichtung geschützt sein.

4.3.4.2 Handbetätigtes Absperrventil

Ein schnell wirksames handbetätigtes Absperrventil muß vor allen Überwachungseinrichtungen in Gasfließrichtung vorgesehen werden, um die Gaszufuhr zum Brenner schließen zu können. Dieses Ventil muß nicht vom Hersteller mitgeliefert werden, aber es muß in der Herstelleranleitung angegeben werden.

Wenn es für die Inbetriebnahme oder den Betrieb des Brenners von Bedeutung ist, ist der Brenner zusätzlich mit solchen handbetätigten Absperrventilen auszurüsten.

Das Absperrventil muß leicht zugänglich und in der Lage sein, beim 1,5fachen Versorgungsdruck zu arbeiten.

Bei den handbetätigten Ventilen muß es sich um 90°-Drehventile handeln, die so gestaltet sein müssen, daß eine unabsichtliche Stellung verhindert wird, sie bei Bedarf jedoch leicht zu betätigen sind. Sie sind so zu konstruieren, daß bei Betrieb die Stellungen "OFFEN" und "GESCHLOSSEN" eindeutig erkennbar sind.

Handbetätigte Ventile, die ausschließlich für die OFFEN-/GESCHLOSSEN-Bestätigung verwendet werden, müssen mit festen Anschlägen in den Stellungen "OFFEN" und "GESCHLOSSEN" versehen sein.

4.3.4.3 Filter/Sieb

Ein Filter/Sieb muß vor der ersten Sicherheitsabsperreinrichtung angebracht sein, um Verschmutzungen zu verhindern.

Die größte Siebloch-Abmessung darf nicht größer als 1,5 mm sein, und eine Prüfnadel mit 1 mm Durchmesser darf die Masche nicht durchdringen.

4.3.4.4 Gasdruckregler

Die Gaszufuhr für den Betrieb und Anlauf muß durch eine Einrichtung geregelt werden, um sicherzustellen, daß der Druck im Brennerkopf stabil bleibt und die Nennwärmeleistung um nicht mehr als $\pm 5\%$ von dem festgelegten Wert für die einzelnen Bereiche nach Tabelle 4 abweicht.

Handelt es sich um einen Druckregler für Eingangsdrücke bis zu 200 mbar, muß er EN 88 entsprechen.

Bei Druckreglereingangsdrücken größer 200 mbar muß der Druckregler für diese Drücke geeignet sein.

Wenn ein Gasdruckregler vorhanden ist, muß er die Gasversorgung zum Hauptbrenner und zu jedem Zündbrenner mit einer Wärmeleistung über 2 kW regeln. Hauptbrenner und Zündbrenner dürfen auch einzeln geregelt werden.

Der Regler muß so zugänglich sein, daß er leicht eingestellt oder bei Verwendung eines anderen Gases außer Betrieb genommen werden kann, wobei jedoch Vorkehrungen zu treffen sind, um eine Verstellung durch Unbefugte zu erschweren.

4.3.4.5 Gasdruckwächter

Die Brenner müssen mit einer Einrichtung versehen sein, die beim Unterschreiten des festgelegten niedrigsten Gasdruckes eine Sicherheitsabschaltung herbeiführt.

Ein Gasdruckwächter für die Überwachung des höchsten Gasdruckes muß dann vorgesehen sein, wenn kein Gasdruckregler vorhanden ist.

Wenn ein Gasdruckwächter für die Überwachung des höchsten Gasdruckes vorhanden ist, muß dieser eine nicht veränderbare Störabschaltung herbeiführen:

- a) wenn die Wärmeleistung das 1,15fache der Nennwärmeleistung überschreitet oder
- b) wenn der Druck im Brennerkopf das 1,3fache des Nenneingangsdruckes am Brennerkopf überschreitet.

Gasdruckwächter müssen mit den Anforderungen von prEN 1854 übereinstimmen.

4.3.4.6 Einstelleinrichtungen

Es muß eine Einstelleinrichtung vorhanden sein, mit der der Gasdurchfluß für die vom Hersteller vorgesehenen Brenngase und innerhalb des erforderlichen Druckbereiches möglich ist. Diese Einstelleinrichtung kann der Sollwerteneinsteller des Druckreglers sein. Einstelleinrichtungen dürfen nur mit Werkzeug verstellbar sein.

4.3.4.7 Automatische Sicherheitsabsperrentile

Alle Brenner müssen mit zwei in Serie geschalteten automatischen Sicherheitsabsperrentilen, wie in Tabelle 1 angegeben, ausgerüstet sein. Diese Ventile müssen EN 161 entsprechen.

Wenn die Hauptflamme mittels einer Startflamme erzeugt wird, muß die Startgasversorgung entweder

- a) durch eine brennerseitige Haupt-Sicherheitsabsperreinrichtung gesteuert werden, die eine Begrenzung für die Startgasmenge aufweist, oder
- b) mit Sicherheitsabsperrentilen nach Tabelle 1 gesteuert werden.

4.3.4.8 Zündeinrichtung

Die Zündeinrichtung muß sicherstellen, daß unter den gegebenen Betriebsbedingungen ein sicheres Zünden des Zünd- und/oder Hauptbrenners erfolgt.

4.3.4.9 Flammenüberwachungseinrichtung

Die Hauptflamme und gegebenenfalls die Flamme des Zündbrenners müssen von einer Flammenüberwachungseinrichtung überwacht sein.

Der Flammenfühler muß im Brenner so angebracht sein, daß Fremdeinflüsse ausgeschlossen ist.

Sind Zünd- und Hauptbrenner mit je einer eigenen Flammenüberwachung versehen, dann darf die Zündflamme nicht die Sicherheitszeit für die Hauptflamme beeinträchtigen. Das Hauptgas darf erst freigegeben werden, wenn die Zündeinrichtung abgeschaltet und die Zündflamme gemeldet und stabilisiert ist.

Bei Systemen, in denen der Zündbrenner während der Laufzeit des Hauptbrenners in Betrieb ist, sind separate Flammenfühler zur Überwachung der Zünd- und Hauptflamme vorzusehen. Der Flammenfühler für die Hauptflamme ist dabei so anzubringen, daß er unter keinen Umständen die Zündflamme erkennt.

Bei Systemen, in denen der Zündbrenner während der Laufzeit des Hauptbrenners abgeschaltet ist, genügt ein einzelner Flammenfühler. Die Zündflamme darf die Sicherheitszeit des Hauptbrenners nicht beeinflussen.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muß so sein, daß es bei Flammenausfall keine merkliche Verzögerung zwischen dem Erlöschen der Flamme und dem Wegfall des Flammensignals gibt.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muß für die Bauart und Betriebsweise des zu überwachenden Brenners anerkannt und für seine Wärmeleistung geeignet sein.

Tabelle 1: Anforderungen an Sicherheitsabsperrentile

Wärmeleistung kW	mit Vorspülung			ohne Vorspülung		
	Hauptflamme	Zündflamme		Hauptflamme	Zündflamme	
		$\leq 10\%$	$> 10\%$		10%	$> 10\%$
≤ 70	$2 \times B$	B*)	$2 \times B$	$2 \times A$ oder $2 \times B+VP$	A**)	$2 \times A$
> 70 ≤ 1200	$2 \times A$	$2 \times A$	$2 \times A$	$2 \times A+VP$	$2 \times A$	$2 \times A$
> 1200	$2 \times A+VP$	$2 \times A$	$2 \times A$	$2 \times A+VP$	$2 \times A$	$2 \times A$
VP = Ventilüberwachungssystem *) für Gase der 3. Familie: 2 Ventile Klasse B sind erforderlich **) für Gase der 3. Familie: 2 Ventile Klasse A sind erforderlich						

Die Einrichtung muß in eingebautem Zustand mindestens der Schutzart IP 40, für Anlagen im Freien IP 54, nach EN 60529 entsprechen.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muß eine Sicherheitsabschaltung oder nicht veränderbare Störabschaltung auslösen, wenn der Flammenfühler während der Vorspülzeit ein Flammensignal anzeigt. Dies ist die Überprüfung des sicheren Starts. Diese Überprüfung kann während der 5 s vor dem Zündversuch abgebrochen werden. Wenn eine Bedingung der Flammensimulation besteht, muß eine nicht veränderbare Störabschaltung eintreten.

Die Zeit zum Abschalten für das Sicherheitsabsperrventil bei Flammenausfall darf nicht mehr als 1 Sekunde bei normalem Betrieb betragen und nicht mehr als 2 s, wenn der Selbstüberwachungstest gleichzeitig mit dem Ausfall der Flamme erfolgt.

4.3.4.10 Luftüberwachungseinrichtung

Der Brenner muß mit einer Luftüberwachungseinrichtung für die erforderliche Luftmenge zur Vorspülung, zum Zünden und für den Betrieb versehen sein. Der Ausfall der Luftversorgung beim Vorspülen, Zünden oder im Betrieb muß zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung führen.

Für Brenner ≤ 120 kW ist eine Sicherheitsabschaltung mit einem einmaligen Versuch für den Wiederanlauf zulässig; wenn dieser fehlschlägt, muß eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

Der Nachweis des adäquaten Luftdurchsatzes kann durch eines der folgenden Verfahren erreicht werden:

- a) durch Druckmessung;
- b) durch Durchflußmessung;
- c) durch jedes andere System, das nicht nur auf der Gebläsedrehzahl beruht. Ein Endschalter an der Luftklappe oder an ihrem Stellmotor alleine ist nicht ausreichend.

Die Luftüberwachungseinrichtung muß in der Ruhe-Stellung vor dem Anlauf überprüft werden. Hierbei auftretende Fehler müssen den Anlauf verhindern und zur nicht veränderbaren Störabschaltung führen.

Dies ist nicht erforderlich, wenn Fehler bei der Luftüberwachungseinrichtung in einen sicheren Zustand führen.

Die Luftüberwachungseinrichtung muß so eingestellt sein, daß sie bei Luftmangel in der größten oder kleinsten Brennerleistung anspricht, bevor der überwachte Druck weniger als 80 % des Druckes der kontrollierten Laststufe beträgt und bevor der CO-Gehalt in den Abgasen 1 % Volumenanteil überschreitet.

Wenn die Brenner mit einer automatischen Regelung für das Luft/Gas-Verhältnis ausgerüstet sind, in der die Luftdurchflußeinrichtung das Hauptsignal liefert, ist eine dauernde Überwachung der Luftmenge durch eine Luftüberwachungseinrichtung während des Brennerbetriebes nicht notwendig. Bei Ausfall des führenden Luftsignals muß die Gaszufuhr geschlossen werden.

ANMERKUNG: Mehrstufige oder modulierende Brenner benötigen nur eine Luftüberwachungseinrichtung zur Überwachung der Luftmenge. In diesen Fällen wird die erforderliche Luftmenge entsprechend 4.3.4.11 sichergestellt.

4.3.4.11 Regeleinrichtungen für das Luft/Gas-Verhältnis
Jeder Brenner muß über ein Stellgerät für den Luftdurchfluß verfügen.

Bei zwei oder mehrstufigen Brennern muß die Verbrennungsluftmenge und die Gasmenge im Verbund geregelt oder durch Folgeschaltung überwacht werden. Beide Stellteile müssen so miteinander verbunden sein (z. B. mechanisch, pneumatisch, elektrisch oder elektronisch),

daß die Zuordnung Verbrennungsluft — Gas in jedem Betriebspunkt des Brenners reproduzierbar festliegt.

Bei Brennern mit intermittierender Betriebsweise muß die Funktion des Brennstoff-Luft-Regelsystems, mit Ausnahme der pneumatisch arbeitenden Systeme, während der Startfolge überprüft werden, z. B. durch Druckwächter oder Endschalter (siehe Bild 1).

Bei mehrstufigen oder modulierenden Brennern, bei denen die Luft- und Gasmenge nicht gleichzeitig geändert werden, muß

- a) das Luftsignal Führungsgröße bei der Erhöhung der Wärmeleistung und das Gassignal Führungsgröße bei der Verringerung der Wärmeleistung sein, oder
- b) bei jeder Wärmeleistung ausreichender Luftüberschuß vorhanden sein, um eine Verbrennung mit Gasüberschuß zu verhindern.

Die Verbundregelung oder die Folgeschaltung muß so ausgeführt sein, daß sich im Fehlerfalle eine Verschiebung nach der Seite eines höheren Luftüberschusses oder eine Sicherheitsabschaltung ergibt.

Wenn ein pneumatisch arbeitendes Gas-Luft-Verbundreglersystem verwendet wird, muß es mit den Anforderungen nach prEN 12067-1 übereinstimmen.

4.3.4.12 Druckmeß-Stutzen

Zur Überprüfung des Anschluß- und Einstelldruckes und gegebenenfalls des Druckes im Brennerkopf müssen Meßstutzen oder Druckmeßgeräte vorhanden sein.

ANMERKUNG: Ein einziger Druckmeßpunkt kann für die Messung des Einstelldruckes und des Druckes im Brennerkopf vorgesehen werden.

Meßstutzen mit einem maximalen Innendurchmesser von 1 mm, einem Außendurchmesser von 9 mm und einer Länge von 10 mm müssen dicht absperbar oder selbstdichtend sein.

4.3.4.13 Feuerungsautomaten

Die Feuerungsautomaten müssen den Anforderungen von EN 298 entsprechen und müssen für die einzelnen Leistungsstufen des Brenners anwendbar sein.

Feuerungsautomaten, deren Vorspülzeiten sich infolge von Spannungsunterschieden verringern, dürfen nur bei Leistungen < 120 kW eingesetzt werden.

4.3.4.14 Ventil-Überwachungssystem

Wo ein solches System verwendet wird, muß es mit den Anforderungen von prEN 1643 übereinstimmen.

4.4 Funktions- und Betriebsanforderungen

4.4.1 Allgemeine Funktionsanforderungen

Die in 4.3 festgelegten Ausrüstungsteile müssen elektrisch oder mechanisch so gestaltet sein, daß die in den nachfolgenden Abschnitten festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Die Funktion einer jeden Sicherheitseinrichtung darf nicht durch eine Regeleinrichtung außer Kraft gesetzt werden.

4.4.1.1 Anlauf

Der Anlauf des Brenners darf nur möglich sein, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt worden sind:

- a) jeder Endschalter des Brenners meldet die korrekte Betriebsstellung;
- b) jeder anlagenbedingte Endschalter (z. B. Abgasklappe) meldet die korrekte Betriebsstellung;
- c) die Flammenüberwachungseinrichtung muß auf Flammensimulation überprüft worden sein. Dies kann auch während der Vorspülzeit oder nach einer Regelabschaltung erfolgen;