

**Automatische Brenner mit Gebläse
für gasförmige Brennstoffe**
Deutsche Fassung prEN 676:2000

DIN
EN 676

ICS 27.060.20

Automatic forced draught burners for gaseous fuels;
German version pr EN 676:2000

Einsprüche bis 2000-11-30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 676:1996-12

Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux;
Version allemande prEN 676:2000

Anwendungswarnvermerk

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

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.

Nationales Vorwort

Der vorliegende Europäische Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 "Gasbrenner mit Gebläse" erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 676:1996-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Erleichterungen für bestimmte Anwendungen;
- Einführung von NO_x-Klassen und arithmetische Mittelwertbildung der NO_x - Werte;
- Einführung von Gerätekategorien für Gasgebläsebrenner.

Fortsetzung 75 Seiten prEN

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

– Leerseite –

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe

Automatic forced draught burners for gaseous fuels

Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 "Gasbrenner mit Gebläse" erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem 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, Tschechische 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

© 2000 CEN - Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 676 : 2000 D

AVA Documents
Document Sharing Hub

Inhalt

1	Anwendungsbereich	4
2	Normative Verweisungen	5
3	Definitionen	6
4	Bau- und Betriebsanforderungen	13
5	Prüfverfahren	29
6	Kennzeichnung	41
Anhang A (informativ) Bestimmung der Verbrennungskennwerte von Kohlenmonoxid und Stickoxid ...		56
Anhang B (informativ) Beispiel für die Programm-Schaltfolgen		58
Anhang C (informativ) Prüfgase		60
Anhang D (informativ) Bedingungen für Gasanschlüsse, die in den verschiedenen Ländern üblich sind		65
Anhang E (informativ) Prüfungen		66
Anhang F (informativ) Anwendung alternativer Gasrampen und Prüfunterlagen		68
Anhang G (informativ) A-Abweichungen		70
Anhang H (informativ) Korrektur des Einflusses der Temperatur und der Feuchte der Verbrennungsluft auf NO _x -Emissionen		71
Anhang J (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung		72
Anhang K (informativ) Zusätzliche Sonderanforderungen und Anwendungsbeschränkungen für Brenner für industrielle Anwendungen nach EN 676		73
Anhang ZA (informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen		75

Vorwort

Dieses Europäische Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 "Gasbrenner mit Gebläse" erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses 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.

Gegenüber der Ausgabe Oktober 1996 sind folgende wesentliche Änderungen vorgesehen:

- Erleichterungen für bestimmte Anwendungen;
- Einführung von NO_x-Klassen und arithmetische Mittelwertbildung der NO_x-Werte;
- Einführung von Gerätekategorien für Gasgebläsebrenner.

Einleitung

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

Das für diese Norm zuständige Technische Komitee beschloß folgende Gerätekategorien für Gasgebläsebrenner:

- Einzelkategorien I_{2R} für Erdgas und I_{3R} für Flüssiggas;
- Doppelkategorie $II_{2R/3R}$ für Erd- und Flüssiggas.

Alle Brenner, die mit diesen Gerätekategorien gekennzeichnet sind, werden vor Ort eingestellt und die eingestellten Meßwerte werden protokolliert.

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

Gasbrenner mit Gebläse nach dieser Norm werden in Industrieanlagen häufig angewendet. Für sie gelten prinzipiell die gleichen Sicherheitskriterien wie für Gasbrenner mit Gebläse im häuslichen/ gewerblichen Bereich. Die industriell eingesetzten Gasbrenner mit Gebläse müssen jedoch in der jeweiligen industriellen Umgebung sicher arbeiten und die dabei auftretenden Risiken können sich von denen einer Anwendung im häuslichen/gewerblichen Bereich unterscheiden. Als besondere Merkmale für Gasbrenner mit Gebläse für den industriellen Bereich kann die Fähigkeit, Einflüssen der industriellen Umgebung standzuhalten, z. B. Feuchtigkeit, hoher Temperatur, elektrischen und magnetischen Einflüssen, Vibrationen usw. aufgeführt werden:

Prinzipielle Anforderungen an die Installation und Ausrüstung von Gasbrennern für industrielle Thermoprozeßanlagen sind in der Normenreihe EN 746 geregelt.

Sonderanforderungen an Gasbrenner mit Gebläse für den industriellen Bereich werden in dieser Norm als Anmerkung mit dem Zusatzvorwort "Industrieanwendung" gekennzeichnet.

Weitere Sonderanforderungen sowie Anwendungsbeschränkungen nur für Gasbrenner mit Gebläse nach EN 676 für den industriellen Bereich werden im informativen Anhang K angegeben.

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 ausgerüstet sind und deren Verwendung in Wärmeerzeugern verschiedener Art behandelt und die mit technischen Brenngasen betrieben werden;
- Vormischbrenner und Düsenbrenner.

Diese Norm umfaßt

- Einzelbrenner mit nur einem einzigen Feuerraum, 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 auch die Anforderungen von EN 267 für den Betrieb mit flüssigen Brennstoffen.

2 Normative Verweisungen

Diese 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 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*

prEN 334, *Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN 437, *Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien*

prEN 1643, *Ventilüberwachungssysteme für automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 1854, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 10208-1, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre der Anforderungsklasse A*

EN 10208-2, *Stahlrohre für Rohrleitungen für brennbare Medien — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Rohre der Anforderungsklasse B*

prEN 10216-1, *Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften*

prEN 10217-1, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften*

ENV 10220, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

EN 12067-1, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 1: Pneumatische Ausführung*

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

prEN 50156-1, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung*

EN 50165, *Elektrische Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheitsanforderungen*

EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1 : 1997)*

EN 60335-1 : 1994, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1 : 1991, modifiziert)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529 : 1989)*

EN 60947-5-1, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1 : 1997)*

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 gesamte Verbrennungsluft mittels Gebläse zugeführt wird.

3.1.2

automatischer 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 erfolgen 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 mindestens 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

integrierter Zündbrenner

Brenner mit direkter Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung mit By-pass Startgasversorgung.

3.1.7

Startwärmeleistung

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

3.1.8

industrieller Bereich

industrieller Bereich liegt vor bei Anlagen, die

- zur Gewinnung,
- zum Anbau,
- zur Veredlung,
- zur Fertigung,
- zur Herstellung oder
- zur Vorbehandlung

von Werkstoffen, Pflanzen, Lebewesen, tierischen Produkten, essbaren oder nicht-essbaren Produkten dienen.

3.1.9

Brennstoff/Feuerraum

der Teil der Anlage, in dem die wesentlichen Verbrennungsvorgänge stattfinden.

3.2 Gasförmige Brennstoffe

3.2.1

Bezugsbedingungen

diese beziehen sich auf 15 °C, 1013,25 mbar, wenn nicht anders angegeben.

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.

Man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

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

Symbol: H_i

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.

Symbol: oberer Wobbeindex: W_u

unterer Wobbeindex: W_i

Einheiten entweder:

- Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter Bezugsbedingungen oder
- Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

3.2.5

Gasdruck

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 – Grenzgas

innerhalb jeder Familie oder Gruppe werden die Prüfgase folgendermaßen definiert:

3.2.6.1

Normprüfgase

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

3.2.6.2

Grenzgas

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

ANMERKUNG: Die Qualität der Normprüfgase und Grenzgas 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 der Gasversorgung.

ANMERKUNG: Die Prüfdrücke werden in Tabelle 5 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

Einstellldruck

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/min), 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 unter Nennbedingungen, 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 länger als 24 h ununterbrochen im Betriebszustand bleiben.

3.3.2.2

Brenner für intermittierenden Betrieb

Brenner, die weniger als 24 h ununterbrochen im Betriebszustand bleiben.

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 Anlage dient.

Diese Einstellung kann stetig oder stufenweise erfolgen.

3.4.3

automatisches Absperrventil

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

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 einer Sicherheitseinrichtung 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-Absperreinrichtungen, welches im Stande ist, kleine Gasleckraten aufzuspüren.

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/Luftgemischs 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 Regelausschaltung 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 Regelausschaltung 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 Geschlossenensein 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 für seine vorgesehene Anwendung so ausgelegt sein, daß er bei der beabsichtigten Wärmeleistung (bzw. Wärmeleistungsbereich) und dem vorgesehenen Feuerraum-Druckbereich das zu verwendende Brenngas vollkommen und sicher verbrennt. Bewegliche Teile 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.

ANMERKUNG: Der Brennerkopf kann verlängert werden, sofern der Brenner nicht so beeinflusst wird, daß er unsicher brennt. Die Zuordnung Mischeinrichtung und Flammrohr sollte dabei unverändert bleiben.

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 ausgefahrener Stellung nicht betrieben werden können.

Die Verriegelungseinrichtung muß sicher konstruiert sein und muß als Grenzscharter EN 60204-1 und EN 60947-5-1 je nach Ausführung 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 Metaldichtungen, 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 zum 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.

Der Werkstoff für Rohrleitungen und Flansche muß der jeweils zutreffenden Norm entsprechen, d. h. EN 10208-1 und EN 10208-2, prEN 10216-1, prEN 10217-1 oder ENV 10220.

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.

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

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

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 ist.

Einrichtungen sollen vorgesehen werden, die die Einstellung der Riemenspannung erleichtern. Der Zugriff auf diese Einrichtung 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 gelten prEN 50156-1 und EN 60335-1 mit folgenden Anforderungen:

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

Die Prüfung des Ableitstroms und der Spannungsfestigkeit am kompletten Brenner braucht nicht durchgeführt werden, wenn die Komponenten und Bauteile separat geprüft sind und die Anschlüsse in Übereinstimmung mit den Angaben des Herstellers ausgeführt sind.

Wenn die Messungen des Ableitstromes, wie in EN 60335-1, Abschnitt 13.2 gefordert, nicht möglich sind, weil die Stromkreise von Schutzimpedanzen oder Funkstörfilter nicht abgetrennt werden können, soll die Grenze des Ableitstroms berechnet werden unter Berücksichtigung des Stromdurchgangs durch diese Stromkreise.

ANMERKUNG: Industrieanwendung: es gilt EN 60204-1.

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 sein. 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 schnell bedienbar sein. Es muß 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-Betätigung 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 Maschen nicht durchdringen.

4.3.4.4 Gasdruckregler

Die Gaszufuhr für den Betrieb und Anlauf muß durch einen Gasdruckregler geregelt werden, um sicherzustellen, daß der Druck im Brennerkopf stabil bleibt. Dabei darf die Nennwärmeleistung um nicht mehr als ± 5 % vom eingestellten Wert abweichen, wenn der Anschlußdruck sich in den Grenzen von Tabelle 5 verändert.

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

Bei Druckreglereingangsdrücken größer 200 mbar kleiner 5000 mbar muß der Druckregler für diese Drücke geeignet sein. Druckregler größer gleich 5000 mbar müssen der prEN 334 entsprechen.

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 Versellung durch Unbefugte zu erschweren.

Falls die Ausgangsleitung des Gasdruckreglers und/oder die Armaturen und Einrichtungen des anschließenden Gasleitungsabschnitts mit seiner Ausrüstung bis zum Brenner nicht für den im Fehlerfall auftretenden höchsten Versorgungsdruck ausgelegt sind, müssen

- ein Überdrucksicherheitsabsperrenteil, das die Gaszufuhr vor einer Drucküberschreitung abschaltet, in Strömungsrichtung vor dem Gasdruckregler eingebaut sein

und

- ein Sicherheitsabblaseventil in Strömungsrichtung nach dem Gasdruckregler eingebaut sein. Die Abblaseleitung muß in einen ungefährdeten Bereich geführt sein.

Das Überdrucksicherheitsabsperrenteil und das Sicherheitsabblaseventil dürfen in einer Armatur mit dem Gasdruckregler integriert sein.

Das Überdrucksicherheitsabsperrenteil muß vor Erreichen des zulässigen Betriebsüberdruckes der nachgeschalteten Gasarmaturen und Einrichtungen ansprechen.

ANMERKUNG: Das Sicherheitsabblaseventil kann vor dem Schließen des Überdrucksicherheitsabsperrenteils ansprechen.

Ein übermäßiges Ansprechen des Sicherheitsabblaseventils sollte vermieden werden, um eine hohe Emission unverbrannter Gase in die Atmosphäre zu verhindern.

4.3.4.5 Gasüberdruck-Überlastsicherung

Gasüberdruck-Überlastsicherungen müssen eingebaut werden, wenn ein Gasdruckregler ohne Sicherheitsmembran verwendet wird, es sei denn,

- a) das Druckgefälle am Gasdruckregler des(r) Brenner(s) beträgt weniger als 30 % des unter normalen Betriebsbedingungen bestehenden niedrigsten Regeldrucks und
- b) ein Ausfall des Druckreglers darf nicht zu einer sicherheitsgefährdenden Überschreitung der aus dem Brennerkopf austretenden Gasmenge führen.

Die Gasüberdruck-Überlastsicherungen müssen bei ihrem Ansprechen die Gaszufuhr absperren.

4.3.4.6 Gasdruckwächter

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

ANMERKUNG: Industrieanwendung: Eine Einrichtung für die Überwachung des höchsten Gasdruckes (Gasdruckwächter max.) muß dann vorgesehen sein, wenn kein Gasdruckregler beim Brenner vorhanden ist.

Wenn ein Gasdruckwächter max. für die Überwachung des höchsten Gasdruckes vorgesehen 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.
- c) Gasdruckwächter müssen mit den Anforderungen von prEN 1854 übereinstimmen.
- d) Auf einen Gasdruckwächter min. darf verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:
- e) Bei einem Absinken des Anschlußdruck auf 25 % des Nennwertes muß der Brenner
- f) entweder sicher weiterlaufen und der CO-Gehalt der trockenen, luftfreien Abgase darf 1 Vol-% nicht überschreiten
- g) oder

h) es muß eine nicht veränderbare Störabschaltung ausgeführt werden.

4.3.4.7 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 Sollwerteinsteller des Druckreglers sein. Einstelleinrichtungen dürfen nur mit Werkzeug verstellbar sein.

4.3.4.8 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.

Tabelle 1: Anforderungen an Sicherheitsabsperrentile

Wärme- leistung kW	mit Vorspülung			ohne Vorspülung		
	Haupt- flamme	Zündflamme		Haupt- flamme	Zündflamme	
		≤ 10 %	> 10 %		≤ 10 %	> 10 %
≤ 70	2×B	B*)	2×B	2×A oder 2×B + VP	A**)	2×A
> 70 ≤ 1200	2×A	2×A	2×A	2×A + VP	2×A	2×A
> 1200	2×A + VP	2×A	2×A	2×A + VP	2×A	2×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						

4.3.4.9 Zündeinrichtung

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

4.3.4.10 Flammenüberwachungseinrichtung

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

Der Flammenfühler muß im Brenner so angebracht sein, daß Fremdlichteinfluß 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 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 (intermittierender oder Dauerbetrieb) des zu überwachenden Brenners anerkannt und für seine Wärmeleistung geeignet sein. 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 Sicherheitsabsperrrventil bei Flammenausfall darf nicht mehr als 1 s bei normalem Betrieb betragen und nicht mehr als 2 s, wenn der Selbstüberwachungstest gleichzeitig mit dem Ausfall der Flamme erfolgt.

4.3.4.11 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 Ruhestellung 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 luftfrei/trocken 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.

Auf die Luftüberwachungseinrichtung kann bei Brennern ≤ 300 kW verzichtet werden, wenn sie über alle folgenden Einrichtungen verfügen:

- Ist-Drehzahlüberprüfung mit Sicherheitsabschaltung oder Blockierung und
- Stellungsprüfung bei regelbarer Luftklappe während der Vorbelüftung, wenn kein Gas ausströmt, und
- formschlüssige Verbindung Motorwelle / Lüfterrad und

— bei Ausfall des Referenzluftsignales muß die Gaszufuhr geschlossen werden.

Wenn dem Brenner die Verbrennungsluft über gesonderte Leitungen zugeführt wird, gelten für sie grundlegend die gleichen Sicherheitsanforderungen, wobei jedoch die Anordnung der Überwachungseinrichtung von der Situation der Sicherheit vor Ort abhängig sein kann. Die Luftüberwachungseinrichtung muß so angeordnet sein, daß die ausreichende Luftversorgung am Brenner erkannt wird.

4.3.4.12 Filtrierung der Luft

In einer staubigen Umgebung muß die Verbrennungsluft möglicherweise filtriert werden. Das angewendete Filter muß mit einer geeigneten Schutzeinrichtung versehen werden.

4.3.4.13 Abgasrückansaugung

Die Abgasrückansaugung darf die Flammenstabilität nicht beeinflussen.

Beim Anlauf des Brenners, besonders bei kaltem Feuerraum, darf die Abgasrückansaugung mit einem Druckgebläse erst dann eingeschaltet werden, wenn die Flamme stabil und vollständige Verbrennung erreicht ist. Diese Anforderungen treffen für eine ungeregelte externe Abgasrückansaugung nicht zu, sofern die Stabilität der Flamme im gesamten Arbeitsfeld und beim kalten Anlauf nachgewiesen ist.

Falls die Abgasrückansaugung mit einem Druckgebläse erfolgt, muß ein Abgasfehlfluß in falscher Richtung verhindert werden. Dabei ist eine Regelklappe erforderlich, die bei Ausfall des Abgasgebläses innerhalb von 30 s schließt, oder es muß eine Sicherheitsabschaltung des Brenners erfolgen.

Falls das Volumen der Abgasleitung 10 % des Feuerraumvolumens überschreitet, muß diese Rohrleitung nach Vorspülung des Feuerraumes vor Freigabe der Zündung einer eigenen Vorspülung unterzogen werden.

Die Überwachungseinrichtung für die Abgasrückansaugung muß Abschnitt 4.3.4.11 entsprechen.

4.3.4.14 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-Regelsystemes, 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.

Die elektrischen und elektronischen Regeleinrichtungen für das Luft-/Gas-Verhältnis und für O₂ müssen sicher und geprüft sein.

4.3.4.15 Druckmeß-Stutzen

Zur Überprüfung des Gasanschluß - und Gaseinstelldruckes, des Gasdruckes im Brennerkopf und des Luftdruckes 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 maximalem Innendurchmesser von 1 mm, einem Außendurchmesser von 9 mm und einer Länge von 10 mm müssen dicht absperren oder selbstdichtend sein.

4.3.4.16 Feuerungsautomat

Der Feuerungsautomat muß den Anforderungen von EN 298 entsprechen und muß für die einzelnen Leistungsstufen des Brenners geeignet sein. Der Feuerungsautomat muß für die Betriebsweise des Brenners (intermittierend oder Dauerbetrieb) geeignet sein.

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

ANMERKUNG: Industrieanwendung: Feuerungsautomaten sollten dem EMC-Prüfschärfegrad 3 und den Bewertungskriterien a) und b) von EN 298 ohne Beeinflussung ihres Funktionsverhaltens entsprechen.

4.3.4.17 Ventil-Überwachungs-System

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

Das brennerseitige Ventil von zwei in Reihe angeordneten Gasventilen darf als Teil einer Dichtheitskontrolle, die in den Feuerraum entlüftet, für eine Zeitdauer von nicht mehr als 3 Sekunden vor oder während der Vorspülzeit bzw. der Nachspülzeit geöffnet werden.

Nach einer Störabschaltung des Gasbrenners muß eine Dichtheitskontrolle vor oder während der Vorspülung beim nächsten Brenneranlauf durchgeführt werden.

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;
- d) jedes Ventilüberwachungssystem muß eine erfolgreiche Prüfung durchgeführt haben; diese Prüfung kann auch während der Vorspülzeit oder nach einer Regelabschaltung erfolgen;
- e) die korrekte Funktion der Luftüberwachungseinrichtung muß überprüft worden sein.

4.4.1.2 Vorspülung

Vor Inbetriebnahme der Zündeinrichtung muß der Feuerraum/die Brennkammer zwangsläufig durchlüftet werden.

Die Dauer der Vorspülzeit muß einer der beiden folgenden Angaben entsprechen:

- a) mindestens 20 s bei vollem Verbrennungsluftvolumenstrom entsprechend der höchsten Nennwärmeleistung, oder
- b) bei vermindertem Verbrennungsluftvolumenstrom mit einer erhöhten Zeitdauer, um einen Betrag, der sich umgekehrt proportional zur Verminderung des Luftdurchflusses verhält.

BEISPIEL:

100 % Verbrennungsluftvolumenstrom = 20 s Vorspülzeit;

50 % Verbrennungsluftvolumenstrom = 40 s Vorspülzeit;

33 % Verbrennungsluftvolumenstrom (als zulässiges Minimum) = 60 s Vorspülzeit.

Diese reduzierte Luftmenge darf nicht weniger als 33 % der gesamten Verbrennungsluftmenge sein.

Bei Brennern mit einstellbarer Wärmeleistung muß die Luftmenge für die Vorspülung mindestens der eingestellten Wärmeleistung entsprechen.

Wenn der Luftvolumenstrom bei der Durchlüftung unter den geforderten Wert absinkt, muß entweder

- c) beim Brenner eine Sicherheitsabschaltung eintreten, oder
- d) die Durchlüftung muß dann fortgesetzt werden, wenn der geforderte Wert wieder erreicht ist, vorausgesetzt, daß der Luftvolumenstrom nicht unter 33 % des gesamten Verbrennungsluftvolumenstromes absinkt und die gesamte Durchlüftungszeit für den geforderten Luftvolumenstrom - nicht reduziert wird.

Von der Dauer der Vorspülzeit kann abgewichen oder auf die Vorspülung kann verzichtet werden, wenn in der Gerätenorm für Wärmeerzeuger dieses vorgesehen ist.

Nach einer Regelabschaltung können die folgenden Brenner ohne Vorspülung in Betrieb gesetzt werden:

- e) Brenner ≤ 70 kW: wenn zwei Absperrventile der Klasse A in Reihe oder eine Ventilüberwachungseinrichtung in Verbindung mit zwei Absperrventilen der Klasse B in Reihe vorgesehen sind;
- f) Brenner > 70 kW: wenn eine Ventilüberwachungseinrichtung in Verbindung mit zwei Absperrventilen der Klasse A in Reihe vorgesehen ist.

Eine Vorspülung muß nach jeder Sicherheitsabschaltung durchgeführt werden.

ANMERKUNG: Industrieanwendung: Brenner sollten mit einer Luftmenge vorgespült werden, die mindestens dem 5fachen Volumen des Feuerraumes / der Brennkammer entspricht. Der Volumenstrom bei der Durchlüftung sollte mindestens 50 % der Vollast-Luftmenge entsprechen.

4.4.1.3 Startwärmeleistung

Brenner mit einer Nennwärmeleistung ≤ 120 kW können direkt gezündet werden.

Bei Brennern mit einer Nennwärmeleistung > 120 kW darf die Startwärmeleistung 120 kW oder den nach Gleichung $t_s \times Q_s = 100$ errechneten Wert nicht überschreiten.

Hierin bedeuten:

t_s = Sicherheitszeit in Sekunden (s);

Q_s = maximale Startwärmeleistung in % von der Nennwärmeleistung.