

DIN EN 676

ICS 27.060.20

Ersatz für
DIN EN 676:2003-11**Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe;
Deutsche Fassung EN 676:2003+A2:2008**Automatic forced draught burners for gaseous fuels;
German version EN 676:2003+A2:2008Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux;
Version allemande EN 676:2003+A2:2008

Gesamtumfang 106 Seiten

Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2008-11-01.

Daneben gilt DIN EN 676:2003-11 noch bis Juni 2010.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Das Dokument EN 676:2003+A2:2008 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 „Gasbrenner mit Gebläse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN (Deutschland) gehalten wird.

Der NA 041-01-63 AA „Gasbrenner mit Gebläse (SpA CEN/TC 131)“ des Normenausschusses Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. war an der Erarbeitung dieser Norm beteiligt.

Anfang und Ende der durch die Änderungen eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch **A1** und **A2** angegeben. Dabei steht **A1** für die eingefügten oder geänderten Texte, die aus der Änderung A1 und **A2** für die eingefügten oder geänderten Texte, die aus der Änderung A2 resultieren. Mit der Änderung A1 wurden die Maschinen-Richtlinie 98/37/EG und 2006/42/EG und mit der Änderung A2 die Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG berücksichtigt.

In der konsolidierten Fassung ist im Vorwort ein falscher Änderungsvermerk aufgenommen worden. Von deutscher Seite war eine Richtigstellung beantragt, vom CEN aber nicht umgesetzt worden.

Anstatt des enthaltenen Änderungsvermerkes

„Gegenüber der Ausgabe 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.“

ist folgender Änderungsvermerk richtig:

„Gegenüber der Ausgabe EN 676:2003 sind folgende wesentliche Änderungen vorgenommen worden:

- Aufnahme von Gefährdungen durch Brenner die als „Maschinen“ nach der Richtlinie 98/37/EG Maschinen-Richtlinie und Richtlinie 2006/42/EG Maschinen-Richtlinie anzusehen sind;
- Zusätzliche Anforderungen für Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und/oder für Brenner, die Druckgeräte befeuern nach der Richtlinie 97/23/EG Druckgeräte-Richtlinie (DGR).“

Änderungen

Gegenüber DIN EN 676:2003-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme von Gefährdungen durch Brenner die als Maschinen nach der Richtlinie 98/37/EG Maschinen-Richtlinie und Richtlinie 2006/42/EG Maschinen-Richtlinie anzusehen sind.
- b) Zusätzliche Anforderungen für Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und/oder für Brenner, die Druckgeräte befeuern nach der Richtlinie 97/23/EG Druckgeräte-Richtlinie (DGR).

Frühere Ausgaben

DIN 4788: 1966-02

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

DIN EN 676: 1996-12, 2003-11

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe

Automatic forced draught burners for gaseous fuels

Brûleurs automatiques à air soufflé pour combustibles gazeux

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 3. April 2003 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 1. April 2008 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 2, die am 1. April 2008 vom CEN angenommen wurde.

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 Management-Zentrum des CEN 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe	9
3.1 Allgemeine Begriffe	9
3.2 Besondere Begriffe.....	10
4 [A1] Bau- und Betriebsanforderungen — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen [A1]	16
4.1 Umstellbarkeit auf andere Gasarten	16
4.2 Bauanforderungen.....	16
4.3 Ausrüstung	18
4.4 Funktions- und Betriebsanforderungen	25
4.5 [A1] Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	34
5 Prüfverfahren	34
5.1 Allgemeines	34
5.2 Funktionsprüfungen	39
5.3 Betrieb.....	40
5.4 Prüfungen im Arbeitsfeld und im Prüffeld	42
5.5 Verbrennung.....	45
5.6 Anlauf.....	46
5.7 Feuerungswärmeleistung	46
5.8 Elektrische Sicherheit	47
5.9 [A1] Nachweis von Sicherheits- und/oder Schutzmaßnahmen	47
6 Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung.....	48
6.1 Allgemeines	48
6.2 Geräteschild	48
6.3 Weitere Kennzeichnung	48
6.4 Anleitung zur Installation, Einstellung, Wartung und zum Betrieb	49
6.5 Kennzeichnung auf der Verpackung	51
Anhang A (informativ) Bestimmung der Verbrennungskennwerte von Kohlenmonoxid und Stickstoffoxid	63
Anhang B (informativ) Beispiel für die Programm-Schaltfolgen	65
Anhang C (informativ) Prüfgase	66
C.1 Allgemeines	66
C.2 Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase	66
C.3 Praktische Verwendung von Prüfgasen	67
Anhang D (informativ) Bedingungen für Gasanschlüsse, die in den verschiedenen Ländern üblich sind.....	71
Anhang E (informativ) Prüfungen	72
E.1 Ergänzungsprüfung.....	72
E.2 Zeichnungsprüfung	72
E.3 Einzelprüfung, Einzelabnahme.....	72
E.4 Prüfbericht	73
Anhang F (informativ) Anwendungen alternativer Gasrampen und Prüfunterlagen	74
F.1 Anwendung alternativer Gasrampen	74
F.2 Prüfunterlagen	74

Anhang G (informativ) Korrektur des Einflusses der Temperatur und der Feuchte der Verbrennungsluft auf NO_x-Emissionen	75
Anhang H (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung.....	76
Anhang I (informativ)  Zusätzliche Empfehlungen für Sonderanwendungen 	77
I.1  Allgemeines	77
I.2 Vorwärmen der Verbrennungsluft	77
I.3 Dauerlauf des Luftgebläses	77
I.4 Veränderlicher Verbrennungsluftüberschuss	77
I.5 Zündbrenner für Dauerbetrieb	78
I.6 Filtrierung der Luft	78
Anhang J (normativ)  Maschinenbezogene Gefährdungen – Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	79
J.1 Allgemeines	79
J.2 Liste der signifikanten Gefährdungen.....	79
J.3 Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	79
J.4 Verifizierung von maschinenbezogenen Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen.....	82
J.5 Gebrauchsanleitung.....	82
Anhang K (normativ)  Zusätzliche Anforderungen an Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und Brenner, die Druckgeräte befeuern, entsprechend der Druckgeräte-Richtlinie (DGR) 97/23/EG	84
K.1 Allgemeines	84
K.2 Gestaltung	84
K.3 Werkstoffe	84
K.4 Druckbeaufschlagte Teile	85
K.5 Gasseitige Ausrüstungsteile	85
K.6 Gasdruckregler	86
K.7 Gashochdruck-Überlastsicherung	86
K.8 Automatische Sicherheitsabsperrventile.....	86
K.9 Luftüberwachungseinrichtung.....	86
K.10 Feuerungsautomat	86
K.11 Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeiten	87
K.12 Allgemeine Funktionsanforderungen.....	87
K.13 Äußerer Sicherheitsbegrenzer	88
K.14 Auslegung nach EN 50156-1	88
K.15 Betrachtung des Sicherheits-Lebenszyklus.....	89
K.16 Prüfungen der druckbeaufschlagten Teile	90
K.17 Weitere Kennzeichnung.....	91
K.18 Anleitung zur Installation, Einstellung, Wartung und zum Betrieb	91
Anhang ZA (informativ) A-Abweichungen.....	93
Anhang ZB (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EG-Richtlinien betreffen	94
Anhang ZC (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der Druckgeräte-Richtlinie (DGR) 97/23/EG 	97
Anhang ZD (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG für Maschinen 	100
Anhang ZE (informativ)  Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG für Maschinen 	101
Literaturhinweise	102

Vorwort

Dieses Dokument (EN 676:2003+A2:2008) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 „Gasbrenner mit Gebläse“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2010 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument enthält die vom CEN am 2008-04-01 angenommene Änderung A1 und die vom CEN am 2008-04-01 angenommene Änderung A2.

Dieses Dokument ersetzt A2 EN 676:2003 A2.

Anfang und Ende der durch die Änderungen eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch A1 A1 und A2 A2 angegeben.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative A2 Anhänge ZB, ZC, ZD und ZE A2, die Bestandteile dieses Dokumentes sind.

A1 Text gestrichen A1

Gegenüber der Ausgabe 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.

A2 Auf Anforderung des CEN/TC 131 hat CEN zugestimmt, das Datum der Zurückziehung von EN 676:2003 für eine Übergangszeit von 2 Jahren zu verschieben. A2

A2 Die Anhänge A, B, D, C, D, E, F, G, H, I, ZA, ZB, ZC, ZD und ZE sind informativ. A2

A1 Die Anhänge J und K sind normativ. A1

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern

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, neben der Anpassung der Luftmenge, kleine oder keine anderen Änderungen nötig.

Das für diese Norm zuständige Technische Komitee beschloss folgende Gerätekategorien für Gasgebläse-brenner:

- 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 besonderes Merkmal 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 Thermoprocessanlagen sind in der Reihe 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 I angegeben.

A1 Dieses Dokument ist eine Typ C-Norm, wie in EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2 festgelegt.

Im Anwendungsbereich des vorliegenden Dokuments ist angegeben, welche Anlagen betroffen und in welchem Ausmaß Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungseignisse erfasst sind.

Für Maschinen, die nach den Festlegungen dieser Typ C-Norm konzipiert und gebaut worden sind, gilt: Wenn die Festlegungen in dieser Typ C-Norm von den Festlegungen in Typ A- oder Typ B-Normen abweichen, haben die Festlegungen dieser Typ C-Norm Vorrang gegenüber den Festlegungen der anderen Normen. **A1**

1 Anwendungsbereich

A1 Die vorliegende Europäische Norm legt die Terminologie für und die allgemeinen Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb von automatischen Gasbrennern mit Gebläse und die Bereitstellung von Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen fest sowie das Prüfverfahren für diese Brenner. **A1**

Diese Norm gilt für

- **A1** automatische Gasbrenner mit einem Verbrennungsluftgebläse (im Folgenden als „Brenner“ bezeichnet), wie in 3.1.2 beschrieben, und gasseitige Ausrüstungsteile, die für die Verwendung in unterschiedlichen Gerätetypen vorgesehen sind und die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden; **A1**
- Vormischbrenner und Düsenbrenner.

Diese Norm gilt für

- **A1** Einzelbrenner mit einem einzigen Feuerraum; **A1**
- Brenner und Zweistoffbrenner für den ausschließlichen Betrieb mit Gas;
- **A1** den Gasbetrieb von Zweistoffbrennern, die für den gleichzeitigen Betrieb mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen konstruiert sind. **A1**

A1 Die vorliegende Europäische Norm behandelt sämtliche signifikanten maschinenbezogenen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Ereignisse im Hinblick auf Brenner, wenn diese zweckentsprechend sowie unter zweckentfremdeten Bedingungen verwendet werden, die durch den Hersteller vernünftigerweise vorhersehbar sind, siehe Anhang J.

Die vorliegende Europäische Norm legt die durch den Hersteller zu erfüllenden Anforderungen fest, die für die Sicherheit während der Inbetriebnahme, beim Einschalten, Betrieb und Abschalten sowie bei der Wartung erforderlich sind.

Die vorliegende Europäische Norm behandelt keine Gefährdungen infolge besonderer Verwendungsweisen.

Die vorliegende Europäische Norm gilt nicht für automatische Gasbrenner mit Gebläse, die vor dem Erscheinungsdatum der Norm hergestellt wurden. **A1**

A2 Diese Europäische Norm gilt nicht für Brenner, die speziell für den Einsatz in industriellen Prozessen ausgelegt sind, die in industriellen Anlagen erfolgen.

Diese Europäische Norm behandelt darüber hinaus die zusätzlichen Anforderungen für die Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und/oder für die Gasbrenner, die Druckgeräte befeuern, siehe Anhang K. **A2**

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

A2 EN 88-1, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für einen Eingangsdruck bis zu 500 mbar*

EN 88-2, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 500 mbar bis einschließlich 5 bar* **A2**

EN 161, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 267, Ölbrenner mit Gebläse — Begriffe, Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung

EN 294, Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrstellen mit den oberen Gliedmaßen ^{A1}

EN 298, Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse

EN 334, Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar

EN 953, Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen

EN 1088:1995, Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl ^{A1}

EN 1092-1, Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche

EN 1092-2, Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche

EN 1092-3 ^{A1}, Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen

EN 1643, Ventilüberwachungssysteme für automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte

EN 1854, Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte

EN 10204, Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen ^{A2}

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

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

EN 10217-1, Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Unlegierte Stähle mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften

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

EN 12067-2 ^{A1}, Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 2: Elektronische Ausführung

EN 15036-1:2006, Heizkessel — Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern — Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern ^{A1}

EN 50156-1:2004, Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung ^{A2}

^{A1} Text gestrichen ^{A1}

EN 60335-2-102:2007, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-102:2004, modifiziert) ^{A1}

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

A1 Text gestrichen **A1**

A1 EN 60730-1, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60730-1:1999, modifiziert + A1:2003, modifiziert)

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale* (IEC 61310-1:1995 und Berichtigung 1995) **A1**

A1 EN 10220 **A1**, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

A1 EN ISO 228-1 **A1**, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnungen*; (ISO 228-1:2000)

EN ISO 3166-1, *Codes für die Namen von Ländern und deren Untereinheiten — Teil 1: Codes für Ländernamen*; (**A1** ISO 3166-1:2006 **A1**)

A1 EN ISO 4871, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten* (ISO 4871:1996) **A1**

A2 EN ISO 9606-2, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen* (ISO 9606-2:2004)

EN ISO 9606-3, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen* (ISO 9606-3:1999)

EN ISO 9606-4, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 4: Nickel und Nickellegierungen* (ISO 9606-4:1999)

EN ISO 9606-5, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 5: Titan und Titanlegierungen, Zirkonium und Zirkoniumlegierungen* (ISO 9606-5:2000) **A2**

A1 EN ISO 12100-1, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie* (ISO 12100-1:2003)

EN ISO 12100-2:2003, *Sicherheit von Maschinen — Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze — Teil 2: Technische Leitsätze* (ISO 12100-2:2003)

EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze* (ISO 13849-1:2006) **A1**

A2 EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen* (ISO 15609-1:2004)

EN ISO 15609-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 2: Gasschweißen* (ISO 15609-2:2001)

EN ISO 15609-3, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 3: Elektronenstrahlschweißen* (ISO 15609-3:2004)

EN ISO 15609-4, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen* (ISO 15609-4:2004)

EN ISO 15609-5, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen* (ISO 15609-5:2004)

EN ISO 15612, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens* (ISO 15612:2004)

EN ISO 15614-7, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 7: Auftragschweißen (ISO 15614-7:2007)*

EN ISO 15614-11, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen (ISO 15614-11:2002)* ^{A2}

ISO 7-1, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnungen*

3 Begriffe

^{A1} Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100-1 und die folgenden Begriffe. ^{A1}

3.1 Allgemeine Begriffe

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 Feuerungswärmeleistung 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 ein Teil oder 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

integrierter Zündbrenner

Brenner mit direkter Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung mit Bypass-Startgasversorgung

3.1.7

Startwärmeleistung

Wärmeleistung, die von der Zündeinrichtung beim Anlauf 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

Feuerraum

Teil des Gerätes, in dem die Verbrennungsvorgänge stattfinden

3.2 Besondere Begriffe

3.2.1 Gasförmige Brennstoffe

3.2.1.1

Bezugsbedingungen

diese beziehen sich auf 15 °C, 1 013,25 mbar, wenn nicht anders angegeben

3.2.1.2

Heizwert

Wärmemenge, die bei der Verbrennung einer Volumen- oder Masseinheit von Gas bei konstantem Druck von 1 013,25 mbar erzeugt wird, wobei die Bestandteile des Brenngas-Gemisches unter den Bezugsbedingungen eingesetzt werden und die Verbrennungsprodukte auf dieselben Bedingungen gebracht werden; man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

- Brennwert (oberer Heizwert): das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als kondensiert angenommen; Symbol: H_s

und

- Heizwert (unterer Heizwert): das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als nicht kondensiert angenommen; Symbol: H_i

ANMERKUNG Einheit: entweder

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

3.2.1.3

relative Dichte

d

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

3.2.1.4

Wobbeindex

oberer Wobbeindex: W_s ; unterer Wobbeindex: W_i

Verhältnis des Wärmewertes des Gases je Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte; der Wobbeindex wird als oberer und unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird

ANMERKUNG Einheit: entweder

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

3.2.1.5

Gasdruck

statischer Druck des fließenden Gases, gegen Atmosphärendruck, gemessen im rechten Winkel zur Fließrichtung des Gases; er wird ausgedrückt in Millibar (mbar) oder Bar (bar)

3.2.1.6

Normprüfgase

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

3.2.1.7

Grenzgase

Gase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase

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

3.2.1.8

Nenndruck

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

3.2.1.9

Grenzdrücke

Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlussdrücke der Gasversorgung

ANMERKUNG Die Prüfdrücke werden in Tabelle 5 aufgeführt.

3.2.1.10

Anschlussdruck

Druck, gemessen an der Messstelle M1 nach den Bildern 1a), 1b) und 1c), bei dem die Nennbedingungen erreicht werden

3.2.1.11

Einstelldruck

Druck, gemessen an der Messstelle M2 nach den Bildern 1a), 1b) und 1c), bei dem die Nennbedingungen erreicht werden

3.2.1.12

Brennerkopfdruck

Druck, gemessen an der Messstelle M3 nach den Bildern 1a), 1b) und 1c), bei dem die Nennbedingungen erreicht werden

3.2.1.13

Feuerraumdruck

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

3.2.2 Betrieb des Brenners

3.2.2.1 Gasdurchfluss

3.2.2.1.1

Volumenstrom

V

Gasvolumen, das dem Brenner im Beharrungszustand je Zeiteinheit zugeführt wird

ANMERKUNG Einheit: Kubikmeter je Stunde (m^3/h), Liter je Minute (l/min), Kubikdezimeter je Stunde (dm^3/h) oder Kubikdezimeter je Sekunde (dm^3/s).

3.2.2.1.2

Nennvolumenstrom

vom Hersteller angegebener Volumenstrom, ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m^3/h)

3.2.2.1.3

maximaler Volumenstrom

höchster vom Hersteller angegebener Volumenstrom, ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m^3/h), unter Bezugsbedingungen

3.2.2.1.4

minimaler Volumenstrom

niedrigster vom Hersteller angegebener Volumenstrom, ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m^3/h), unter Bezugsbedingungen

3.2.2.1.5

Massenstrom

M

Masse an Gas, die dem Brenner im Beharrungszustand je Zeiteinheit zugeführt wird

ANMERKUNG Einheit: Kilogramm je Stunde (kg/h) oder Gramm je Stunde (g/h).

3.2.2.1.6

Nennmassenstrom

vom Hersteller angegebener Massenstrom

3.2.2.1.7

Feuerungswärmeleistung

Q_F

je Zeiteinheit zugeführte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- und Massenstrom, wobei für den Wärmehalt der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird

ANMERKUNG 1 Einheit: Kilowatt (kW).

ANMERKUNG 2 Einstufige Brenner oder Brenner mit fester Einstellung haben eine einzige Feuerungswärmeleistung. Regelbare Brenner haben eine maximale und minimale Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird.

3.2.2.1.8

maximale Feuerungswärmeleistung

$Q_{F \max}$

höchste Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird

3.2.2.1.9

minimale Feuerungswärmeleistung

$Q_{F \min}$

niedrigste Feuerungswärmeleistung, die vom Hersteller angegeben wird

3.2.2.2 Betriebszustände

3.2.2.2.1

Brenner für Dauerbetrieb

Brenner, die länger als 24 h ohne Unterbrechung im Betriebszustand bleiben

3.2.2.2.2

Brenner für intermittierenden Betrieb

Brenner, die weniger als 24 h ohne Unterbrechung im Betriebszustand bleiben

3.2.3 Gasseitige Ausrüstungsteile

3.2.3.1

Gasrampe

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

3.2.3.2

Einstelleinrichtung

Bauteil des Brenners, das zur Einstellung der Feuerungswärmeleistung innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Leistungsbereiches auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Anlage dient; diese Einstellung kann stetig oder stufenweise erfolgen

3.2.3.3

automatisches Absperrventil

Ventil, das sich bei angelegter Spannung öffnet und automatisch schließt, wenn die Spannung abgeschaltet wird

3.2.3.4

Filter

Sieb

Einrichtung, durch die Fremdkörper aufgefangen werden, die Fehler im System hervorrufen können

3.2.3.5

druckbeaufschlagte Teile

Rohrleitungsteile und Einrichtungen mit druckhaltenden Gehäusen mit einem Druck von mehr als 0,5 bar und einer Nennweite von $\geq$ DN 100 mm

ANMERKUNG Siehe EG-Richtlinie 97/23/EG.

3.2.3.6

Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeiten

Einrichtungen, die ein gefahrloses Entleeren und Entlüften der druckbeaufschlagten Leitungen für die Brennstoffzufuhr ermöglichen 

3.2.4 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.2.4.1

Druckregler

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

3.2.4.2

einstellbarer Druckregler

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

3.2.4.3

Gasdrucksicherung

Einrichtung, die den aktuellen Wert des Druckes mit dem gewünschten Wert vergleicht; signalisiert, wenn der aktuelle Wert einen gewünschten Wert über- oder unterschreitet, und bewirkt eine Regelabschaltung

3.2.4.4

Flammenüberwachungseinrichtung

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

3.2.4.5

Feuerungsautomat

besteht mindestens aus einem Steuergerät und allen Elementen einer Flammenüberwachungseinrichtung; die verschiedenen Funktionsteile eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen angeordnet sein

3.2.4.6

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

3.2.4.7

Sicherheitsüberprüfung beim Start

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

3.2.4.8

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem die Energie für die Gasabsperrventile unverzüglich abgeschaltet wird, z. B. als Ergebnis der Wirkung einer Steuerfunktion

3.2.4.9

Sicherheitsabschaltung

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 Gasabsperrventil(e) und für die Zündeinrichtung außer Betrieb setzt

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

3.2.4.10

nicht veränderbare Störabschaltung

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

3.2.4.11

veränderbare Störabschaltung

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

3.2.4.12

Anlaufsignal

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

3.2.4.13

Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung ein vollständiges Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird

3.2.4.14

Ventilüberwachungs-System

System zum Überprüfen des wirksamen Schließens der Start- oder Hauptgas-Absperrreinrichtungen, welches imstande ist, kleine Gasleckraten aufzuspüren

3.2.4.15

Zündeinrichtung

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

3.2.4.16

Betriebszustand des Automaten

Zustand des Automaten, in dem sich der Brenner im normalen Betrieb unter Überwachung des Steuergerätes und seines Flammenwächters befindet

3.2.4.17

Spülung

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

3.2.4.17.1

Vorspülen

Spülung, die zwischen Anlaufsignal und Einschalten der Zündeinrichtung stattfindet

3.2.4.17.2

Nachspülen

Spülung, die unmittelbar nach der Regelabschaltung erfolgt

3.2.4.18

Überwachungseinrichtungen

Einrichtungen zur Überwachung und Kontrolle der Brenner an befeuerten, unter Druck stehenden Ausrüstungen

ANMERKUNG Für die Anwendung dieser Norm dienen sie dem sicheren Einsatz und Betrieb des Gasbrenners. Sie sind keine Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion im Sinne der PED. 

3.2.5 Programmzeiten

3.2.5.1

Vorspülzeit

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

3.2.5.2

Nachspülzeit

Zeitdauer zwischen der Regelabschaltung und dem Augenblick, wo das Gebläse abgeschaltet wird

3.2.5.3

Zündzeit

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

3.2.5.4

erste Sicherheitszeit

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.

3.2.5.5

zweite Sicherheitszeit

wo es eine erste Sicherheitszeit für ein Pilot-Gasventil 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

3.2.5.6

Sicherheitszeit im Betrieb

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

3.2.5.7

totale Schließzeit

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

3.2.6 Verbrennung

3.2.6.1

Flammenstabilität

Fähigkeit der Flamme, am Brennerkopf oder in der konstruktionsbedingten Flammenbildungszone zu verbleiben

3.2.6.2

Abheben der Flammen

gesamtes oder teilweises Abheben der Flammenwurzel vom Brennerkopf oder von der konstruktionsbedingten Flammenbildungszone

3.2.6.3

Rückschlagen

unbeabsichtigtes Fortbewegen der Flammenfront zu einem Punkt, der – bezogen auf den festgelegten Betriebspunkt – entgegen der Fließrichtung liegt

4 Bau- und Betriebsanforderungen — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

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

4.2.1.1 Verbrennung

Der Brenner muss in Bauart und Ausführung so ausgelegt sein, dass das verwendete Brenngas innerhalb des vorgesehenen Leistungsbereichs und innerhalb des vorgeschriebenen Druckbereichs vollständig und sicher verbrannt wird.

ANMERKUNG Der Brennerkopf kann verlängert sein, sofern die Brennerleistung dadurch nicht in gefährlicher Weise beeinflusst wird. Die Geometrie und der Abstand / der Mischeinrichtung im Flammrohr sollten unverändert bleiben.

4.2.1.2 Mechanische Sicherheit, Stabilität und Steuereinrichtungen

Bewegliche Teile müssen abgedeckt sein, wenn durch das vorhandene Gehäuse kein angemessener Schutz sichergestellt ist. Siehe auch 4.3.1.

Die Ausführung des Brenners muss in einer solchen Weise erfolgen, dass möglicherweise die Sicherheit beeinträchtigende Instabilität, Verformung oder Brüche nicht auftreten können.

Durch den Installateur oder Benutzer zu betätigende Hebel und ähnliche Einrichtungen müssen angemessen gekennzeichnet sein.

Während des Betriebes oder der Wartung zugängliche Bauteile müssen frei von scharfen Ecken und Kanten sein, die während des Betriebes oder der Wartung Sachschäden oder Verletzungen von Personen verursachen könnten.

Der Brenner muss in einer solchen Weise gestaltet sein, dass er sicher gehandhabt werden kann. Er muss so gestaltet und verpackt sein, dass er sicher und ohne Beschädigung gelagert werden kann.

Falls aufgrund des Gewichtes, der Größe oder der Form der Brenner oder seine Teile/Vorrichtungen nicht von Hand bewegt werden können, müssen Einrichtungen zum Anheben angebracht sein. 

4.2.2 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb

 *Text gestrichen*  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 mit einer zwangsläufigen Betätigung, wie in 3.7 von EN 1088:1995 definiert, ausgestattet sein, und der entsprechende Teil des Steuerungssystems muss mindestens Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1 entsprechen. 

4.2.3 Dichtheit

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zur Verbindung der Teile untereinander dienen, dürfen nicht in Gas führende Räume münden. Die Wanddicke zwischen den Öffnungen und Gas führenden Räumen muss mindestens 1 mm betragen. Ausgenommen davon sind Messsstützen und Komponenten innerhalb des Brennerkopfes. Die Dichtheit aller Gas führenden Teile mit ihren Verbindungen, die bei den regelmäßig vor Ort durchzuführenden Wartungsarbeiten ausgebaut werden, muss durch mechanische Dichtungen sichergestellt sein, z. B. durch Metall- auf Metalledichtungen, Flansch- oder O-Ringdichtungen. Das heißt, dass Dichtungsmittel jeglicher Art wie Bänder, Pasten oder Flüssigkeiten ausgeschlossen sind. Das Dichtungsmaterial muss unter den normalen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

4.2.4 Werkstoffe

Die Güte und die 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 Gas führende Teile nicht verwendet werden, wenn deren Temperatur 100 °C überschreitet. Lot mit einem Schmelzpunkt unterhalb von 450 °C darf für Gas führende 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, EN 10216-1, EN 10217-1 oder **A1** EN 10220 **A1**.

4.2.5 Anbau

Die Brenner müssen so ausgebildet sein, dass sie am Wärmeerzeuger einwandfrei angebaut werden können.

Die Brennerteile 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.

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

A1 Bauteile, die regelmäßiger Wartung bedürfen, müssen so angeordnet oder ausgeführt sein, dass sie leicht zu lösen sind. Ferner muss einer inkorrekten Auswechslung durch die Gestaltung oder, wenn dies nicht möglich ist, durch Kennzeichnung und/oder Anweisungen vorgebeugt sein. **A1**

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 **A1** EN ISO 228-1 **A1** auszuführen.

Flanschverbindungen müssen EN 1092-1, EN 1092-2 und **A1** EN 1092-3 **A1** 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 mithilfe 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. **A1** *Text gestrichen* **A1**

4.3.2 Elektrische Sicherheit

A1 Die elektrische Sicherheit

- a) des Brenners;
- b) der Schnittstellen (z. B. der Verbindungsstücke) zwischen Steuerungseinrichtungen

muss EN 60335-2-102 entsprechen.

Die elektrische Sicherheit von Steuerungseinrichtungen muss entweder EN 60335-2-102, EN 60730-1 oder deren entsprechendem Teil 2 oder den auf die Elektrik bezogenen Anforderungen der in EN 60335-2-102:2007, Anhang ZBB, aufgeführten Normen entsprechen.

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse für einzelne Bauteile muss mittels eines elektrischen Verkabelungs- oder Schaltplans erfolgen. ^{A1}

^{A2} ANMERKUNG Für Brenner, die Druckgeräte befeuern, siehe Anhang K. ^{A2}

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 Gasseitige Ausrüstungsteile

4.3.4.1 Allgemeines

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

^{A2} Für Rohrleitungen mit einem Druck von $> 0,5$ bar und einer Nennweite von $DN \geq 100$ mm gilt Anhang K. ^{A2}

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. ^{A1} Wenn dieses Ventil nicht durch den Hersteller geliefert wird, müssen in den Montageanweisungen angemessene Informationen zur Verfügung gestellt werden, siehe 6.4. ^{A1}

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

^{A1} Das handbetätigte Gasventil muss leicht zugänglich sein und schnell betätigt werden können (z. B. 90-Grad-Drehventil). Das handbetätigte Ventil muss bei einem Druck betrieben werden können, der dem 1,5fachen des höchsten Anschlussdrucks entspricht.

Die handbetätigten Ventile müssen so ausgeführt sein, dass einer unbeabsichtigten Betätigung vorgebeugt wird; sie müssen erforderlichenfalls jedoch leicht zu bedienen sein. Sie müssen so ausgeführt sein, dass während des Betriebs die Stellungen „OFFEN“ und „GESCHLOSSEN“ leicht zu unterscheiden sind. ^{A1}

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 Fremdkörper aufzufangen.

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 den Anlauf muss durch einen Gasdruckregler geregelt werden, um sicherzustellen, dass der Druck im Brennerkopf des Hauptbrenners oder in jedem Zündbrenner mit einer Feuerungswärmeleistung über 2 kW stabil bleibt. Dabei darf die Feuerungswärmeleistung um nicht mehr als $\pm 5\%$ vom eingestellten Wert abweichen, wenn der Anschlussdruck sich in den Grenzen von Tabelle 5 verändert. Hauptbrenner und Zündbrenner dürfen auch getrennt geregelt werden.

Der Druckregler muss  EN 88-1  oder EN 334 entsprechen, je nachdem was gilt. Fällt der Betriebsdruck außerhalb dieser Normen, so muss der Gasdruckregler für diese Anwendung geeignet sein.

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.

Falls die Ausgangsseite 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 Gashochdruck-Sicherheitsabsperrentil, das die Gaszufuhr vor einer Drucküberschreitung abschaltet, in Strömungsrichtung vor dem Gasdruckregler eingebaut

und

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

Das Gashochdruck-Sicherheitsabsperrentil und das Sicherheitsabblaseventil dürfen in einer Armatur mit dem Gasdruckregler integriert sein.

Das Gashochdruck-Sicherheitsabsperrentil muss vor Erreichen des zulässigen Betriebsüberdruckes der nachgeschalteten Gasarmaturen und -einrichtungen ansprechen.

ANMERKUNG Das Sicherheitsabblaseventil kann vor dem Schließen des Gashochdruck-Sicherheitsabsperrentils ansprechen. Ein übermäßiges Ansprechen des Sicherheitsabblaseventils sollte vermieden werden, um eine hohe Emission unverbrannter Gase in die Atmosphäre zu verhindern.

4.3.4.5 Gashochdruck-Überlastsicherung

Gashochdruck-Überlastsicherungen müssen eingebaut werden, wenn kein Gasdruckregler nach  EN 88-1 oder EN 88-2  verwendet wird:

- a) es sei denn, das Druckgefälle am Gasdruckregler des(r) Brenner(s) beträgt weniger als 30 % des unter normalen Betriebsbedingungen bestehenden niedrigsten Regeldruckes, und
- b) ein Ausfall des Druckreglers darf nicht zu einer sicherheitsgefährdenden Überschreitung der Start-Gasmenge führen.

Wenn eine Gashochdruck-Überlastsicherung für die Überwachung des höchsten Gasdruckes vorgesehen ist, muss diese eine nicht veränderbare Störabschaltung herbeiführen:

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

Die Gashochdruck-Überlastsicherung muss EN 1854 entsprechen.

4.3.4.6 Gasniederdrucksicherung

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

Auf eine Gasniederdrucksicherung darf verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: Bei einem Absinken des Anschlussdruckes auf 25 % des Nennwertes muss der Brenner

- a) sicher weiterlaufen und der CO-Gehalt der trockenen, luftfreien Abgase darf 1 % (Volumenanteil) nicht überschreiten,

oder

- b) es muss eine nicht veränderbare Störabschaltung ausgeführt werden.

Gasniederdrucksicherungen müssen mit den Anforderungen von EN 1854 übereinstimmen.

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

Feuerungswärmeleistung kW	Mit Vorspülung			Ohne Vorspülung		
	Hauptflamme	Zündflamme		Hauptflamme	Zündflamme	
		≤ 10 %	> 10 %		≤ 10 %	> 10 %
≤ 70	2 × B	B ^b	2 × B	2 × A oder 2 × B + VP	A ^b	2 × A
> 70					2 × A	2 × A
≤ 1 200	2 × A	2 × A	2 × A	2 × A + VP		
> 1 200	2 × A + VP	2 × A	2 × A	2 × A + VP	2 × A	2 × A
VP Ventilüberwachungssystem						
^a Für Gase der 3. Familie: 2 Ventile Klasse B sind erforderlich. ^b 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 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 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 das Erkennen der Hauptflamme 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 Sicherheitsabsperrventil 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.

Der Ausfall der Luftversorgung beim Vorspülen muss mindestens zu einer Sicherheitsabschaltung führen (siehe 4.4.1.2).

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 allein ist nicht ausreichend.

Die Luftüberwachungseinrichtung muss in der Ruhestellung vor dem Anlauf überprüft werden. Hierbei auftretende Fehler müssen den Anlauf verhindern oder 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 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 verzichtet werden, wenn die Brenner über alle folgenden Einrichtungen verfügen:

- Ist-Drehzahlüberprüfung, wenn keine Sicherheitsabschaltung oder Blockierung eintritt, und
- Stellungsprüfung bei regelbarer Luftklappe während der Vorbelüftung, wenn kein Gas ausströmt, und
- formschlüssige Verbindung Motorwelle/Lüfterrad und
- Brennstofffreigabe durch die Regeleinrichtung für das Luft-Gas-Verhältnis und
- bei Ausfall des Referenzluftsignals muss die Gaszufuhr geschlossen werden.

Wenn dem Brenner die Verbrennungsluft über gesonderte Leitungen zugeführt wird, gelten für diese 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.

Das Prüfverfahren für die Luftüberwachungseinrichtung muss wirkungsvoll sein und der besonderen Brennerkonstruktion entsprechen (Anhang H).

4.3.4.12 Regeleinrichtungen für das Luft-Gas-Verhältnis

Jeder Brenner muss über ein Stellgerät für den Luftdurchfluss verfügen.

Bei zwei- oder mehrstufigen Brennern müssen 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 zu 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.

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:

- 1) Wenn ein pneumatisch arbeitender Gas-Luft-Verhältnisregler verwendet wird, muss er mit den Anforderungen nach EN 12067-1 übereinstimmen.
- 2) Wenn ein elektronischer Gas-Luft-Verhältnisregler verwendet wird, muss er mit den Anforderungen nach **A1** EN 12067-2 **A1** übereinstimmen.

A1 Wird ein System zur Steuerung der Verbrennungsqualität verwendet, über das das Verhältnis zwischen Gas- und Luftzufuhr beeinflusst wird, muss dieses den Anforderungen von EN 12067-2 entsprechen.

ANMERKUNG Bei Brennern, die für den intermittierenden Betrieb verwendet werden, sollte das elektronische Brennstoff/Luft-Steuerungssystem den Anforderungen von EN 12067-2 entsprechen. **A1**

4.3.4.13 Druckmessstutzen

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 maximalen Innendurchmesser von 1 mm, einem Außendurchmesser von $(9_{-0,5}^0)$ mm und einer Länge von 10 mm müssen dicht absperrenbar oder selbst dichtend sein.

4.3.4.14 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.

ANMERKUNG Industrieanwendung: Feuerungsautomaten sollten dem EMC-Prüfschärfegrad 3 und den Bewertungskriterien a) und b) von EN 298, Tabelle 4 entsprechen.

4.3.4.15 Ventil-Überwachungs-System

Wo ein solches System verwendet wird, muss es mit den Anforderungen von EN 1643 übereinstimmen.

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

Nach einer Störabschaltung oder einem Ausfall der Versorgungsspannung 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 des Brenners

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

- a) jeder Endschalter des Brenners (siehe 4.2.2) meldet die korrekte Betriebsstellung für einen sicheren Betrieb;
- 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 durchlüftet werden.

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

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

BEISPIEL 100 % Verbrennungsluftvolumenstrom — mindestens 20 s Vorspülzeit;
 50 % Verbrennungsluftvolumenstrom — mindestens 40 s Vorspülzeit;
 33 % Verbrennungsluftvolumenstrom — mindestens 60 s Vorspülzeit.

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

Die Luftmenge für die Vorspülung muss mindestens der eingestellten Feuerungswärmeleistung entsprechen.

Wenn der Luftvolumenstrom bei der Vorspülung unter den geforderten Wert absinkt, muss entweder

- c) beim Brenner eine Sicherheitsabschaltung eintreten und Wiederanlauf erfolgen,
- d) oder die Vorspülung dann fortgesetzt werden, bis der geforderte Wert des Luftvolumenstroms wieder erreicht ist, vorausgesetzt, dass die gesamte überwachte Vorspülzeit nicht verkürzt wird.

Zwei- oder mehrstufige Brenner, die Luftregelklappen jeglicher Art aufweisen, die mit einem Stellmotor betrieben werden, müssen die niedere und hohe Luftdurchsatzstellung anzeigen. Entsprechend der jeweiligen Luftdurchsatzrate zeigt eine dieser Stellungen während des Ablaufes der Vorspülung die korrekte Endlage an. Die inkorrekte Endlage der Vorspülung muss zu einem Stopp im Ablauf der Vorspülung führen und den Anlauf des Brenners so lange verhindern, bis die richtige Stellung wieder erreicht wurde.

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 durchgeführt werden nach:

- g) einer nicht veränderbaren Störabschaltung;
- h) einem Stillstand von mehr als 24 h;
- i) einem Ausfall der elektrischen Energie;
- j) einer Abschaltung infolge einer Unterbrechung der Gaszufuhr.

ANMERKUNG Industrieanwendung: Brenner sollten mit einer Luftmenge vorgespült werden, die mindestens dem 5fachen Volumen des Feuerraumes/der Brennkammer entspricht.

4.4.1.3 Startgaswärmeleistung

Brenner müssen mit einer Luftzahl starten, die gleich oder größer ist als die in Tabelle 7. Brenner mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung ≤ 120 kW können direkt gezündet werden.

Bei Brennern mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung > 120 kW darf die Startwärmeleistung 120 kW oder den nach der folgenden Gleichung errechneten Wert nicht überschreiten:

$$t_s \times Q_s \leq 100 \quad (1)$$

Werden Brenner durch einen unabhängigen Zündbrenner gezündet, darf die Startwärmeleistung den nach der folgenden Gleichung errechneten Wert nicht überschreiten:

$$t_s \times Q_s \leq 150 \quad (2)$$

Dabei ist

t_s Sicherheitszeit, in Sekunden (s);

Q_s maximale Startwärmeleistung, in % der maximalen Feuerungswärmeleistung.

(Maximale Startwärmeleistung und Sicherheitszeiten siehe Tabelle 2)

ANMERKUNG Industrieanwendung: Brenner sollten keine Beschränkungen der Startwärmeleistung haben, wenn ihre verwendeten Zündeinrichtungen zuverlässig sind und eine so ausreichende Zündenergie haben, dass eine rasche, geräuscharme und gleichmäßige Zündung des Hauptbrenners erreicht wird, ohne übermäßigen Druckaufbau.

4.4.1.4 Zündung durch Startgasflamme

Die Startgasventile dürfen nicht vor dem Einschalten des Zündfunken (oder anderer Zündmittel) angesteuert werden, es sei denn zu Zwecken der Ventil-Dichtheitsüberprüfung.

Wenn jedoch ein Glühzündsystem verwendet wird, muss es so zugeschaltet werden, dass die Zündquelle in der Lage ist, das einströmende Gas zu zünden, bevor das (die) Gasventil(e) geöffnet wird (werden).

Nach Ablauf der Sicherheitszeit für die Startgasflamme ist eine Zeitperiode für die Stabilisierung der Startgasflamme vorzusehen. Wenn die Flamme während dieser Periode erlischt, muss eine unveränderbare Störabschaltung eintreten.

Bei Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung von 120 kW oder mehr, bei denen der Startgasanschluss sich zwischen den Sicherheits-Absperrarmaturen für die Hauptgaszufuhr befindet, muss die Geschlossenstellung der nachgelagerten Sicherheitsabsperrarmatur vor dem Start gegeben sein.

Wenn der Startgasdurchfluss durch eine Startgas-Stellung der nachgelagerten Sicherheitsabsperrarmatur der Hauptgaszufuhr geregelt wird, müssen alle etwaigen Einstellvorrichtungen für den Startgasdurchfluss mit 4.3.4.7 übereinstimmen.

4.4.1.5 Zündung des Hauptbrenners

4.4.1.5.1 Zündung mit Hilfe einer Startgasflamme

Wenn die Startgasflamme durch einen eigenen Zündbrenner gezündet und überwacht worden ist, darf die zweite Sicherheitszeit, an deren Ende die Überwachung der Hauptflamme beginnen muss, höchstens 5 s betragen.

Ist die Hauptflamme am Ende dieser Zeit nicht gemeldet, so muss eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

4.4.1.5.2 Direkte Zündung der Hauptflamme

Die Zündeinrichtung darf nicht vor dem Ende der Durchlüftungszeit eingeschaltet werden und muss am oder vor dem Ende der Sicherheitszeit abgeschaltet werden.

Bei Verwendung eines Glühzündsystems muss das Zündsystem so aktiviert sein, dass die Zündeinrichtung in der Lage ist, einströmendes Gas zu zünden, bevor die Gasarmaturen geöffnet werden.

4.4.1.5.3 Ansteuerung des brennerseitigen Hauptgas-Sicherheitsabsperrventils

Das brennerseitige Hauptgas-Sicherheitsabsperrventil darf nicht angesteuert werden:

- bevor der Zündfunke oder andere Zündeinrichtungen angesteuert sind (für direkte Zündung der Hauptflamme) (siehe Bild 2a);
- nach der Zündung, außer um die Startgasmenge freizugeben (für stufig öffnende Ventile) (siehe Bild 2b);
- bevor sich die Startgasflamme gebildet hat (siehe Bild 2c und Bild 2d).

Ausnahme: Bei Verwendung eines Systems zur Ventildichtheitskontrolle nach 4.3.4.15.

4.4.1.6 Sicherheitszeiten

4.4.1.6.1 Sicherheitszeiten bei Anlauf

Die Sicherheitszeit bei der Zündung muss nach der Gleichung in 4.1.1.3 als eine Funktion der Startgasmenge bestimmt werden. Sie darf in keinem Fall 5 s überschreiten.

Bei Zündung durch einen Haupt- und Zündbrenner müssen die maximale Startwärmeleistung und die zugehörige Sicherheitszeit derjenigen in Tabelle 2 entsprechen, bezogen auf die maximale Feuerungs-
wärmeleistung des Brenners.

Bild 2 enthält die Zündsysteme, auf die hier Bezug genommen wird.

Der Brenneranlauf kann in Übereinstimmung mit einer der folgenden Maßnahmen erreicht werden:

- direkte Zündung des Hauptbrenners bei voller Leistung (siehe Tabelle 2, Spalte 2, Bild 2a);
- direkte Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung (siehe Tabelle 2, Spalte 3, Bild 2b);
- direkte Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung mit Bypass-Startgasversorgung (siehe Tabelle 2, Spalte 4, Bild 2c);
- Zündung des Hauptbrenners durch einen unabhängigen Zündbrenner (siehe Tabelle 2, Spalte 5, Bild 2d).

Höhere Startwärmeleistungen als die in Tabelle 2 angegebenen können am Ende der Sicherheitszeit erreicht werden, vorausgesetzt, es wurde nachgewiesen, dass die gesamte während der Sicherheitszeit freigesetzte Energiemenge nicht größer ist als die Energiemenge, die sich durch Multiplizieren des Wertes der höchsten Startgasleistung mit dem Wert für die Sicherheitszeit nach Tabelle 2 ergibt.

Wenn die elektrische Versorgungsspannung U_N zwischen 85 % und 110 % von der vom Hersteller angegebenen Größe abweicht, dürfen die vom Hersteller angegebenen Sicherheitszeiten nicht überschritten werden.

Die Sicherheitszeiten in Tabelle 2 sind Maximalwerte.