

DIN EN 676

ICS 27.060.20

Entwurf

Einsprüche bis 2017-03-13
 Vorgesehen als Ersatz für
 DIN EN 676:2008-11;
 Ersatz für
 E DIN EN 676:2012-03

Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe; Deutsche und Englische Fassung FprEN 676:2016

Forced draught burners for gaseous fuels;
 German and English version FprEN 676:2016

Brûleurs à air soufflé pour combustibles gazeux;
 Version allemande et anglaise FprEN 676:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

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

Gesamtumfang 309 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik sowie deren Sicherheit (NHRs)

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 „Gasbrenner mit Gebläse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 041-01-63 AA „Gasbrenner mit Gebläse (SpA CEN/TC 131)“ im DIN-Normenausschusses Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der FprEN 676 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 676:2008-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Auf der Grundlage von ISO 22967, sofern abweichend von EN 676, wie z. B.
 - Aktualisierung der Definitionen
 - Prüfstand < 2,4 MW und > 2,4 MW
 - Elektrische Schnittstellen für Brenner
- b) Änderung
 - Ersetzen von EN 50156-1 durch EN 60204-1 zur Berücksichtigung international verfügbarer Anforderungen für die elektrische Sicherheit von Maschinen; siehe Anhang L mit redaktioneller Zuordnung im Anhang K.
 - Anhang J wird an die neue EN ISO 12100 angepasst, die EN 292 ersetzt, auf die derzeit in Tabelle J.1 Bezug genommen wird.
 - Anhang A „Verbrennungskennwerte“ wird zu einem normativen Anhang.
- c) Neue Funktionen/Anforderungen
 - Fernentriegelung
 - Umweltaspekte (Umweltprüfliste)
 - Steigerung der Effizienz des Brenners
 - Terminologie für die Steuerung der Brennerlast
 - Einführung neuer Anforderungen zur Erfüllung der EU-Richtlinie 2013/813 (ErP);
 - Erfordernis einer Risikobewertung in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien 2014/35/EU (NspR (LVD)) und 2016/426 (EMV)

Gebläsebrenner für gasförmige Brennstoffe

Brûleurs à air soufflé pour combustibles gazeux

Forced draught burners for gaseous fuels

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: Einstufiges Annahmeverfahren
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
Einleitung	8
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	12
3.1 Allgemeine Begriffe	12
3.2 Gasförmige Brennstoffe	14
3.3 Prüfstand und Feuerraum	16
3.4 Zusammensetzung der Abgase	17
3.5 Brennerbetrieb	17
3.5.1 Gasdurchfluss	17
3.5.2 Dauerhafter und intermittierender Brennerbetrieb	19
3.6 Gasrampenkomponenten	19
3.7 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	20
3.8 Programmablaufzeiten	23
3.9 Verbrennung	25
3.10 Arbeitsfelder	26
4 Bau- und Betriebsanforderungen — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	26
4.1 Umstellung auf andere Gasarten	26
4.2 Bauanforderungen	26
4.2.1 Allgemeines	26
4.2.2 Gestaltung	26
4.2.3 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb	27
4.2.4 Dichtheit	27
4.2.5 Werkstoffe	27
4.2.6 Anbau	28
4.2.7 Verbindungen	28
4.3 Ausrüstung	28
4.3.1 Motoren und Gebläse	28
4.3.2 Elektrische Sicherheit und EMV in Bezug auf Sicherheit	29
4.3.3 Verstellbare Luftklappe	29
4.3.4 Gasseitige Ausrüstungsteile	29
4.4 Funktions- und Betriebsanforderungen	39
4.4.1 Allgemeine Funktionsanforderungen	39
4.4.2 Betriebsanforderungen	47
4.4.3 Feuerungswärmeleistungsbereich des Brenners	48
4.4.4 Zweistoffbrenner	48
4.4.5 Arbeitsfeld und Prüffeld	48
4.4.6 Bestimmung der Flammenstabilität und des sicheren Betriebsbereichs	49
4.4.7 Grenzwerte für Verbrennungsemissionen	49
4.4.8 Anlaufbedingungen	51
4.4.9 Gerätekategorien	51
4.4.10 Entriegelung aus der Störabschaltung	51
4.5 Maschinenbezogene Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	52

5	Prüfverfahren	52
5.1	Allgemeines	52
5.1.1	Prüfgase für Brenner mit Gebläse	52
5.1.2	Prüfdrücke	53
5.1.3	Prüfstand	53
5.1.4	Prüfarten	62
5.2	Funktionsprüfungen.....	62
5.2.1	Allgemeines	62
5.2.2	Anlauf.....	62
5.2.3	Vorbelüftung	62
5.2.4	Startwärmeleistung	62
5.2.5	Zündung	62
5.2.6	Sicherheitszeiten	62
5.3	Betrieb	63
5.3.1	Äußere Dichtheit	63
5.3.2	Beständigkeit des Brenners gegen Überhitzen	64
5.3.3	Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen	64
5.3.4	Zündung - Flammenstabilität	64
5.3.5	Betrieb — Flammenstabilität.....	66
5.3.6	Hilfsenergieverbrauch (ErP)	67
5.3.7	Schallleistungspegel L_{WA} (ErP)	67
5.4	Im Arbeitsfeld und im Prüffeld durchzuführende Prüfungen	67
5.4.1	Prüfungen im Punkt 1	67
5.4.2	Prüfungen im Punkt Hp1	68
5.4.3	Prüfungen in den Punkten 2 und 5 (einstufige, mehrstufige und regelbare Brenner) sowie 6 (mehrstufige und regelbare Brenner).....	68
5.4.4	Prüfungen in den Punkten Hp2 (einstufige, mehrstufige und regelbare Brenner) und Hp6 (mehrstufige und regelbare Brenner).....	69
5.4.5	Prüfungen im Punkt 3	69
5.4.6	Prüfungen im Punkt 4	69
5.4.7	Prüfungen in den Punkten für die 1. Stufe oder Kleinlast	70
5.4.8	Zusammenfassung.....	70
5.5	Verbrennung	72
5.6	Anlauf.....	72
5.7	Bestimmung der Feuerungswärmeleistung	73
5.7.1	Bestimmung der Feuerungswärmeleistung bei Bezugsbedingungen.....	73
5.7.2	Bestimmung der Feuerungswärmeleistung bei Umgebungsbedingungen	74
5.8	Elektrische Sicherheit.....	75
5.9	Verifizierung von Sicherheits- und/oder Schutzmaßnahmen.....	75
6	Kennzeichnung, Etikettierung und Verpackung	75
6.1	Allgemeines	75
6.2	Geräteschild.....	75
6.3	Weitere Kennzeichnung.....	76
6.4	Anleitung für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	76
6.5	Verpackung.....	79
6.6	Kennzeichnung auf der Verpackung	79
Anhang A (normativ) Bestimmung der Verbrennungskennwerte — Kohlenstoffmonoxid und Stickstoffoxid, Umrechnung und Korrektur		80
A.1	CO-Gehalt Q_{CO} , Umrechnung von ml/m^3 zu mg/kWh	80
A.2	NO_x -Gehalt (Q_{NOx}), Umrechnung von ml/m^3 zu mg/kWh	81
A.3	Korrektur des Einflusses der Verbrennungslufttemperatur und der Luftfeuchte auf NO_x - Emissionen Q_{NOx}	82
A.4	NO_x -Mittelwert zur Beurteilung der NO_x -Klassen	82

A.5	CO ₂ -Gehalt f_{CO_2}	83
A.6	Andere Umrechnungsfaktoren für Emissionen, umgerechnet von ml/m ³ zu mg/m ³ bei 3 % O ₂ bei Abgas-Bezugsbedingungen.....	83
Anhang B (informativ) Beispiel für die Programmschaltfolgen des Feuerungsautomaten.....		85
Anhang C (informativ) Prüfgase.....		86
C.1	Allgemeines	86
C.2	Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase	86
C.3	Praktische Verwendung der Prüfgase	87
C.3.1	Wahl der Prüfgase	87
C.3.2	Versorgungsbedingungen und Einstellung des Brenners	90
Anhang D (informativ) Bedingungen für Gasanschlüsse, die in den verschiedenen Ländern gebräuchlich sind		91
Anhang E (informativ) Prüfungen		93
E.1	Ergänzungsprüfung.....	93
E.2	Zeichnungsprüfung.....	93
E.3	Einzelprüfung und Einzelabnahme	94
E.4	Prüfbericht.....	94
Anhang F (informativ) Anwendungen alternativer Gasrampen und Prüfunterlagen.....		95
F.1	Anwendung alternativer Gasrampen	95
F.2	Prüfunterlagen	95
Anhang G (informativ) Freibleibend		96
Anhang H (informativ) Überprüfung der Luftüberwachungseinrichtung.....		97
Anhang I (informativ) Zusätzliche Empfehlungen für Sonderanwendungen		98
I.1	Allgemeines	98
I.2	Vorwärmen der Verbrennungsluft	98
I.3	Dauerbetrieb des Luftgebläses.....	98
I.4	Veränderlicher Verbrennungsluftüberschuss.....	98
I.5	Brenner mit Startgasflamme	99
I.6	Luftfilterung.....	99
Anhang J (normativ) Gefährdungen in Bezug auf Maschinenrichtlinie (2006/42/CE) — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen		100
J.1	Allgemeines	100
J.2	Liste der signifikanten Gefährdungen	100
J.3	Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen	100
J.3.1	Allgemeines	100
J.3.2	Zusätzliche Anforderungen.....	103
J.4	Verifizierung von Anforderungen zur Maschinensicherheit und/oder Schutzmaßnahmen .	104
J.5	Gebrauchsanleitung.....	104
J.5.1	Allgemeines	104
J.5.2	Anleitung für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	104
Anhang K (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Brenner mit druckbeaufschlagten Teilen und Brenner, die Druckgeräte befeuern, entsprechend der Druckgeräte-richtlinie (DGRL) 2014/68/EG.....		106
K.1	Allgemeines	106
K.2	Druckbeaufschlagte Teile.....	106
K.2.1	Gestaltung.....	106
K.2.2	Werkstoffe.....	106
K.2.3	Dauerhafte Werkstoffverbindungen	107
K.3	Elektrische Sicherheit und gasseitige Ausrüstungsteile	107
K.3.1	Elektrische Sicherheit.....	107

K.3.2	Gasseitige Ausrüstungsteile	107
K.4	Gasdruckregler.....	108
K.5	Gashochdruck-Überlastsicherung.....	108
K.6	Automatische Sicherheitsabsperrventile.....	108
K.7	Luftüberwachungseinrichtung.....	108
K.8	Feuerungsautomat	108
K.9	Entleerungs- und Entlüftungsmöglichkeiten	108
K.10	Allgemeine Funktionsanforderungen.....	109
K.11	Äußerer Sicherheitsbegrenzer.....	110
K.12	Auslegung nach Anhang L in Zusammenhang mit EN 60204-1.....	110
K.12.1	Allgemeines	110
K.12.2	Drucküberwachung	110
K.12.3	Feuerungsautomat und Flammendetektion.....	111
K.12.4	Sicherheitsabspernung der Gaszufuhr.....	111
K.12.5	Gas-Luft-Verbundregler	111
K.12.6	Integration der übergeordneten sicherheitstechnischen Ausrüstungsteile von Kessel und Feuerungssystem.....	111
K.13	Betrachtung der Sicherheits-Lebensdauer	111
K.14	Prüfungen der druckbeaufschlagten Teile.....	113
K.14.1	Prüfung der Bauteile auf Druckfestigkeit.....	113
K.14.2	Bauteilauslegung: mechanische Verformungsprüfung	113
K.14.3	Prüfungen der Schweißverbindungen.....	113
K.14.4	Äußere Dichtheit	113
K.15	Weitere Kennzeichnung.....	113
K.16	Anleitung für Einbau, Einstellung, Wartung und Betrieb	114
Anhang L (normativ) Elektrische Anforderungen — Änderungen gegenüber EN 60204-1:2006		115
L.1	Anwendungsbereich.....	115
L.2	Normative Verweisungen.....	115
L.3	Begriffe	115
L.3.1	Schutzsystem.....	115
L.3.2	Sicherheitseinrichtung	116
L.3.3	Messfühler.....	116
L.3.4	Schutzausrüstung.....	116
L.3.5	Stellglied	116
L.3.6	Steuerungssystem	116
L.4	Allgemeine Anforderungen.....	116
L.4.1	Allgemeines	116
L.4.2	Auswahl der Ausrüstung.....	117
L.4.3	Versorgung mit elektrischer Energie.....	117
L.4.4	Physische Umgebung und Betriebszustand.....	117
L.5	Versorgungsleiteranschlüsse und Einrichtungen für Trennen und Abschalten.....	119
L.5.1	Einrichtungen zum Trennen der elektrischen Ausrüstung	119
L.6	Schutz gegen elektrischen Schlag.....	119
L.6.1	Allgemeines	119
L.6.2	Schutz gegen direkte Berührung	119
L.7	Schutz der Ausrüstung.....	120
L.8	Potentialausgleich.....	120
L.9	Steuerstromkreise und Steuerfunktionen	120
L.9.1	Steuerstromkreise	120
L.9.2	Steuerfunktionen.....	120
L.9.3	Schutzverriegelungen	122
L.9.4	Steuerfunktionen bei Ausfall (Schutzsystem).....	122
L.10	Bedienerschnittstelle und an der Maschine montierte Steuergeräte.....	129
L.11	Elektrische Ausrüstung (Schaltgeräte: Anordnung, Montage und Gehäuse)	129
L.11.1	Schutzgrad.....	129

L.11.2	Zugang zu Schaltgeräten	129
L.11.3	Kriech- und Luftstrecken.....	129
L.11.4	Transformatoren	129
L.11.5	Schalteinrichtungen	130
L.11.6	Begleitheizungen	130
L.12	Leiter und Kabel.....	130
L.13	Verdrahtungsverfahren	130
L.13.1	Leiter unterschiedlicher Schaltkreise	130
L.14	Elektrische Motoren und zugehörige Ausrüstung.....	130
L.15	Zubehör und Beleuchtung.....	130
L.15.1	Zubehör	130
L.15.2	Örtliche Beleuchtung von Maschine und Ausrüstung	131
L.16	Kennzeichnung, Warnschilder und Referenzkennzeichnungen.....	131
L.17	Technische Dokumentation.....	131
L.18	Nachweis.....	131
Anhang M (informativ)	Brenner mit Ausrüstung zur Steigerung der Effizienz.....	132
Anhang N (informativ)	Elektrische Schnittstellen für Brenner.....	133
Anhang O (informativ)	Umweltprüfliste EN 676.....	138
Anhang P (informativ)	Leitfaden zur Anwendbarkeit unterschiedlicher Normen zur elektrischen Sicherheit	139
Anhang Q (informativ)	Verifizierungsverfahren zum Zwecke der Marktüberwachung (ErP).....	141
Q.1	Allgemeines	141
Q.2	Minimierung der Einflussnahme des Messverfahrens	141
Q.3	Verifizierung der angegebenen Parameter	141
Anhang R (informativ)	Auswirkungen der Schwankungen der Gasqualität in den Gasnetzen der EU auf Gasbrenner.....	142
Anhang S (informativ)	A-Abweichungen.....	144
Anhang ZA (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2009/142/EG (GAD), die abgedeckt werden sollen.....	145
Anhang ZB (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/68/EU, die abgedeckt werden sollen	148
Anhang ZC (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG, Maschinenrichtlinie.....	152
Anhang ZD (informativ)	Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 813/2013 der Kommission, die abgedeckt werden sollen.....	153
Literaturhinweise.....		155

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 676:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 131 „Gasbrenner und Gebläse“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zum einstufigen Annahmeverfahren vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 676:2003+A2:2008 ersetzen.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA, ZB, ZC oder ZD, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

Gegenüber EN 676:2003 und der Änderungen A1 und A2 wurden folgende wesentliche Änderungen vorgenommen:

- a) Auf der Grundlage von ISO 22967, sofern abweichend von EN 676, wie z. B.
 - 1) Aktualisierung der Definitionen
 - 2) Prüfstand < 2,4 MW und > 2,4 MW
 - 3) Elektrische Schnittstellen für Brenner
- b) Änderung
 - 4) Ersetzen von EN 50156-1 durch EN 60204-1 zur Berücksichtigung international verfügbarer Anforderungen für die elektrische Sicherheit von Maschinen; siehe Anhang L mit redaktioneller Zuordnung im Anhang K.
 - 5) Anhang J wird an die neue EN ISO 12100 angepasst, die EN 292 ersetzt, auf die derzeit in Tabelle J.1 Bezug genommen wird.
 - 6) Anhang A „Verbrennungskennwerte“ wird zu einem normativen Anhang.
- c) Neue Funktionen/Anforderungen
 - 7) Fernentriegelung
 - 8) Umweltaspekte (Umweltprüfliste)
 - 9) Steigerung der Effizienz des Brenners
 - 10) Terminologie für die Steuerung der Brennerlast
 - 11) Einführung neuer Anforderungen zur Erfüllung von 2013/813 (ErP);
 - 12) Erfordernis einer Risikobewertung in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien 2014/35/EU und 2016/426

Einleitung

Diese Europäische Norm ist hauptsächlich für Gasbrenner mit Verbrennungsluft-Gebläse, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben und als komplette Einheit vertrieben werden (Gasgebläsebrenner) vorgesehen.

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

Solch ein System der Einteilung kann bei der Anwendung auf Gebläsebrenner dann zu Schwierigkeiten führen, wenn die genaue Kategorie festgelegt werden soll, der ein einzelner Brenner zugeordnet werden sollte. 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 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 in Betrieb genommen und die Inbetriebnahme wird protokolliert.

Es ist jedoch anzumerken, dass die Gasgeräte-richtlinie die Angabe der zu verwendenden Gasart und des Anschlussdrucks sowie der Brennerkategorien erfordert.

Gasgebläsebrenner nach dieser Norm werden in Industrieanlagen häufig angewendet. Für sie gelten grundsätzlich die gleichen Sicherheitskriterien wie für Gasgebläsebrenner für häusliche/gewerbliche Anwendungen. Die industriell eingesetzten Gasgebläsebrenner sollten 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 Gasgebläsebrenner für den industriellen Bereich kann die Fähigkeit aufgeführt werden, Einflüssen der industriellen Umgebung standzuhalten, z. B. Feuchtigkeit, hoher Temperatur, elektrischen und magnetischen Einflüssen, Vibrationen usw.

Prinzipielle Anforderungen an den Einbau und die Konstruktion von Gasbrennern für industrielle Thermoprozessanlagen werden von EN 746-2 *Industrielle Thermoprozessanlagen — Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme* abgedeckt.

Sonderanforderungen an Gebläsebrenner mit für den industriellen Bereich werden in dieser Norm als Anmerkung mit dem Zusatz „Industrielle Anwendung“ gekennzeichnet.

Weitere Angaben und Anwendungsgrenzen für Gebläsebrenner nach EN 676 für industrielle Anwendungen sind im informativen Anhang I angegeben.

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

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

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Europäische Norm legt die Terminologie für und die allgemeinen Anforderungen an die Konstruktion und den Betrieb von Gasgebläsebrennern und die Bereitstellung von Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen fest sowie das Prüfverfahren für diese Brenner.

Diese Europäische Norm ist anwendbar auf:

- automatische Gasbrenner mit einem Verbrennungsluftgebläse (im Folgenden als „Brenner“ bezeichnet) und gasseitige Ausrüstungsteile, die für die Verwendung in unterschiedlichen Gerätetypen vorgesehen sind und mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden;
- Vormischbrenner und Düsenbrenner;
- Einzelbrenner mit einem einzigen Feuerraum;
- Brenner und Zweistoffbrenner für den ausschließlichen Betrieb mit Gas;
- den Gasbetrieb von Zweistoffbrennern, die für den gleichzeitigen Betrieb mit gasförmigen und flüssigen Brennstoffen konstruiert sind, wobei in letzterem Fall auch die Anforderungen der EN 267 gelten.

Diese Europäische Norm behandelt sämtliche signifikanten maschinenbezogenen Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse im Hinblick auf Brenner, wenn diese zweckentsprechend sowie unter zweckentfremdeten Bedingungen verwendet werden, die vernünftigerweise vorhersehbar sind, siehe Anhang J.

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen fest, die für die Sicherheit während Inbetriebnahme, Anlauf, Betrieb und Abschaltung sowie Wartung erforderlich sind.

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.

Diese Europäische Norm behandelt ebenfalls Gebläsebrenner, die für biogene gasförmige Brennstoffe, Mischungen mit leitungsgeführtem Gas und spezielle gasförmige Brennstoffe bestimmt sind.

Diese Europäische Norm behandelt auch Brenner mit Ausrüstung für die Steigerung der Gesamt-Geräteeffizienz der Anlage; siehe Anhang M.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

EN 88-1:2011+A1:2016, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für einen Eingangsdruck bis zu 50 kPa*

EN 88-2:2007, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 2: Druckregler für Eingangsdrücke über 500 mbar bis einschließlich 5 bar*

EN 126:2012, *Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte*

EN 161:2011+A3:2013, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

FprEN 267, *Gebläsebrenner für flüssige Brennstoffe*

EN 298:2012, *Feuerungsautomaten für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe*

EN 334:2005+A1:2009, *Gas-Druckregelgeräte für Eingangsdrücke bis 100 bar*

EN ISO 14120:2015, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015)*

EN 1092-1:2007+A1:2013, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 1: Stahlflansche, Berichtigung zu EN 1092-1:2013-04*

EN 1092-2:1997, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 2: Gusseisenflansche*

EN 1092-3:2003, *Flansche und ihre Verbindungen — Runde Flansche für Rohre, Armaturen, Formstücke und Zubehörteile, nach PN bezeichnet — Teil 3: Flansche aus Kupferlegierungen (umfasst Korrektur AC : 2004)*

EN 1643:2014, *Sicherheits-, Regel- und Steuereinrichtungen für Gasbrenner und Gasgeräte — Ventilüberwachungssysteme für automatische Absperrventile*

EN 1854:2010, *Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 10204:2004, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN 10216-1:2013, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften*

EN 10217-1:2001+A1:2005, *Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen — Technische Lieferbedingungen — Teil 1: Rohre aus unlegierten Stählen mit festgelegten Raumtemperatureigenschaften*

EN 10220:2002, *Nahtlose und geschweißte Stahlrohre — Maße und längenbezogene Masse*

EN 12067-2:2004, *Gas-Luft-Verbundregler für Gasbrenner und Gasgeräte — Teil 2: Elektronische Ausführung*

EN 12516-3:2002, *Armaturen — Gehäusefestigkeit — Teil 3: Experimentelles Verfahren*

EN 13611:2015, *Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe — Allgemeine Anforderungen*

EN 15036-1:2006, *Heizkessel — Prüfverfahren für Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern — Teil 1: Luftschallemissionen von Wärmeerzeugern*

EN 50156-1:2015, *Elektrische Ausrüstung von Feuerungsanlagen — Teil 1: Bestimmungen für die Anwendungsplanung und Errichtung*

EN 60204-1:2006, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2005, modifiziert)*

EN 60335-2-102:2016, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60529:1991/A1:2000, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529/A1:1999)*

EN 60529:1991/A2:2013, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529/A2:2013)*

EN 60730-1:2011, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60730-1:2010, modifiziert)*

EN 61310-1, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale*

EN 62061:2011, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme*

ISO 228-1:2003, *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 (ISO 3166-1:2013)*

EN ISO 3183:2012, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme (ISO 3183:2012)*

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

EN ISO 9606-1:2013, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012);*

EN ISO 9606-2:2004, *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 9606-5:2000, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 5: Titan und Titanlegierungen, Zirkonium und Zirkoniumlegierungen (ISO 9606-5:2000)*

EN ISO 12100:2010, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010)*

EN ISO 13849-1:2015, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015)*

EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen (ISO 13857:2008)*

EN ISO 14119:2013, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013)*

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

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

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

EN ISO 15609-4:2009, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen (ISO 15609-4:2009)*

EN ISO 15609-5:2011, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen (ISO 15609-5:2011)*

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

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

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

ISO 7-1:1994, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 12100:2010 und die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1

Gebälsebrenner

Brenner, bei dem die gesamte Verbrennungsluft mittels Gebläse zugeführt wird

3.1.2

automatischer Gebläsebrenner

Brenner, der mit selbsttätig wirkenden Zünd-, Flammenüberwachungs- und Steuereinrichtungen ausgerüstet ist, wobei das Zünden, die Flammenüberwachung sowie das Ein- und Ausschalten des Brenners automatisch erfolgen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Feuerungswärmeleistung des Brenners kann während des Betriebs selbsttätig geregelt oder von Hand gesteuert werden.

3.1.3

Zweistoffbrenner

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

3.1.4

Vormischbrenner

Brenner, in dem ein Teil oder die gesamte für die vollständige Verbrennung des Gases erforderliche Luft mit dem Gas eintrittsseitig der Gemischaustrittsöffnungen vermischt wird

3.1.5

Düsenbrenner

Brenner, in dem ein Teil oder die gesamte für die vollständige Verbrennung des Gases erforderliche Luft mit dem Gas an den oder austrittsseitig der Luft- und Gasöffnungen vermischt wird

3.1.6

Zündbrenner

3.1.6.1

integrierter Zündbrenner

Brenner für direkte Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung mit Bypass-Startgasversorgung

3.1.6.2

unabhängiger Zündbrenner

Brenner für indirekte Zündung des Hauptbrenners mit unabhängiger Flammenüberwachungseinrichtung und unabhängiger Gaszufuhr

3.1.7

Startgasmenge

Gasmenge, die von der Zündeinrichtung bei Anlauf des Brenners gezündet wird

3.1.8

industrielle Anwendung

Einsatz und Betrieb des Gebläsebrenners in einer industriellen Umgebung

BEISPIEL Industrielle Anwendung bei:

- Gewinnung;
- Anbau;
- Veredelung;
- Verarbeitung;
- Erzeugung;
- Herstellung; oder
- Vorbereitung

von Werkstoffen, Pflanzen, Lebewesen, tierischen Produkten, essbaren Lebensmitteln und anderen Gütern .

3.1.9

Feuerraum

Teil des Geräts, in dem die Verbrennung erfolgt

3.1.10

Brennerkopf

Einrichtung zum Mischen von Brennstoff und Luft, beispielsweise mit Stabilisierungsscheibe und Brennrrohr, die die Flamme während des Brennerbetriebs in der sicheren Stellung hält

3.1.11

Wärmeaustauschmedium

gasförmiger oder flüssiger Stoff für die Abführung von Wärmeenergie vom Gerät

3.1.12

Gerät

vom Brenner befeuerter Wärmeerzeuger mit einem Feuerraum und einem Wärmetauscher zur indirekten Übertragung der Feuerungswärmeleistung von den Verbrennungsgasen des Brenners in das Wärmeaustauschmedium

3.2 Gasförmige Brennstoffe

3.2.1

Bezugsbedingung

Umgebungsbedingung von 15 °C und 1013,25 hPa

3.2.2

Heizwert

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird unterschieden zwischen:

— dem Brennwert (oberer Heizwert): das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als kondensiert angenommen;

— Symbol: H_s

und

— dem Heizwert (unterer Heizwert): das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als nicht kondensiert angenommen.

— Symbol: H_i

— Einheiten: entweder

— Megajoule je Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter Bezugsbedingungen oder

— Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases

— Kilowattstunden je Kubikmeter (kWh/m³) trockenen Gases unter Bezugsbedingungen,

— Kilowattstunden pro Kilogramm (kWh/kg) trockenen Gases

Anmerkung 2 zum Begriff: Es wird angemerkt, dass der Brennwert dem oberen Heizwert und der Heizwert dem unteren Heizwert entspricht.

3.2.3

relative Dichte

d

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

3.2.4

Wobbeindex

Verhältnis des Wärmewertes eines Gases je Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte unter denselben Bezugsbedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wobbeindex wird als oberer (W_g) und unterer (W_i) Wert bezeichnet, abhängig davon, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die für den Wobbeindex verwendeten Einheiten sind entweder:

- a) Megajoule je Kubikmeter (MJ/m^3) trockenen Gases unter Bezugsbedingungen oder
- b) Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

Anmerkung 3 zum Begriff: Übernommen aus ISO 14532:2014.

3.2.5

Gasdruck

statischer Druck des fließenden Gases, gegen Atmosphärendruck, gemessen im rechten Winkel zur Strömungsrichtung des Gases

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gasdruck wird ausgedrückt in Pascal (Pa, hPa).

3.2.6

leitungsgeführte Gase

gasförmige Brennstoffe, die vor Ort über leitungsgeführte Versorgung verfügbar sind und mit denen die Brenner Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden

3.2.7

Prüfgase

Gase, die für die Verifizierung der Betriebseigenschaften von Gasgeräten gedacht sind. Sie bestehen aus Normprüfgasen und Grenzgasen.

3.2.8

Referenzgase

Prüfgase, mit denen die Brenner unter Nennbedingungen arbeiten, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden

3.2.9

Grenzgase

Prüfgase, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen in den Eigenschaften der Gase, für die die Brenner ausgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eigenschaften der Normprüfgase und Grenzgase sind in Tabelle C.1 angegeben.

3.2.10

Nenndruck

Druck, bei dem die Brenner unter Nennbedingungen arbeiten, wenn sie mit dem entsprechenden Referenzgas betrieben werden

3.2.11

Druckbereiche

Druckbereiche zwischen dem Mindestanschlussdruck und dem maximal zulässigen Druck, unter welchem der Brenner die in der Spezifikation/den Anweisungen angegebene Feuerungswärmeleistung erreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Messstelle M1 entsprechend Bild 3, bei der die Nennbedingungen erreicht werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der höchste Wert des „Anschlussdrucks“ ist gleich dem „maximal zulässigen Druck“ PS in der DGRL, wie in 6.2 und Anhang K verwendet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Prüfdrücke sind in Tabelle 5 aufgeführt.

3.2.12

Anschlussdruck

Druck, gemessen unmittelbar eintrittsseitig aller gasseitigen Ausrüstungsteile aber austrittsseitig des handbetätigten Absperrventils

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Messstelle M1 entsprechend Bild 3, bei der die Nennbedingungen erreicht werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der „Anschlussdruck“ ist gleich dem „maximal zulässigen Druck“ PS in der DGRL, wie in 6.2 und Anhang K verwendet.

3.2.13

Eingangsdruck

Druck am Eingang der Gasrampenkomponenten

3.2.14

Einstelldruck

Druck, gemessen unmittelbar austrittsseitig des Druckreglers

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Messstelle M2 entsprechend Bild 3, bei der die Nennbedingungen erreicht werden.

3.2.15

Brennerkopfdruck

Druck, gemessen unmittelbar eintrittsseitig des Brennerkopfes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Messstelle M3 entsprechend Bild 3, bei der die Nennbedingungen erreicht werden.

3.2.16

Feuerraumdruck

p_F

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Feuerraumdruck wird in hPa gemessen.

3.3 Prüfstand und Feuerraum

3.3.2

Feuerraumlänge

l_1

Abstand zwischen der Vorderkante der Düse bzw. dem Brennstoffaustritt und der Rückwand des Prüfflammrohrs bzw. des Feuerraums oder einer beliebigen anderen Verengung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Feuerraumlänge wird in m gemessen.

3.3.3

Feuerraumdurchmesser

d_1

Innendurchmesser des Feuerraums um das Flammrohr des Brenners

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Feuerraumdurchmesser wird in m gemessen.

3.3.4

Flammrohr des Brenners

Vorrichtung, die die Mischeinrichtung und die Flammenwurzel enthält

3.3.5

Prüfflammrohr

zylindrischer Teil des Prüfstands, in dem die Verbrennung erfolgt

3.4 Zusammensetzung der Abgase

3.4.1

Kohlenstoffdioxidgehalt (CO_2)

Volumenanteil von Kohlenstoffdioxid am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem es enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kohlenstoffdioxidgehalt wird in Prozent (Volumenanteil) ausgedrückt.

3.4.2

Sauerstoffgehalt (O_2)

Volumenanteil von Sauerstoff am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem er enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Sauerstoffgehalt wird in Prozent (Volumenanteil) ausgedrückt.

3.4.3

Kohlenstoffmonoxidgehalt (CO)

Volumenanteil von Kohlenstoffmonoxid am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem es enthalten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Kohlenstoffmonoxidgehalt wird als Volumenanteil ausgedrückt, in Milliliter je Kubikmeter für Messzwecke sowie in Milligramm je Kilowattstunde (mg/kWh) in Zusammenhang mit dem Heizwert (H_i) für Berechnungszwecke und Angabe von Werten.

3.4.4

Gehalt an Stickstoffoxiden (QNO_x)

zusammengefasster Volumenanteil von Stickstoffoxiden am Gesamtvolumen des trockenen Abgases, in dem sie enthalten sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Gehalt an Stickstoffoxiden wird als Volumenanteil ausgedrückt, in Milliliter je Kubikmeter für Messzwecke sowie in Milligramm je Kilowattstunde (mg/kWh) in Zusammenhang mit dem Heizwert (H_i) für Berechnungszwecke und Angabe von Werten.

3.4.5

Luftzahl

λ

Verhältnis der tatsächlich zugeführten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen Luftmenge

3.5 Brennerbetrieb

3.5.1 Gasdurchfluss

3.5.1.1

Volumenstrom

q_v

Gasvolumen, das der Brenner im kontinuierlichen Betrieb je Zeiteinheit verbraucht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die für den Volumenstrom verwendeten Einheiten sind entweder

- a) Kubikmeter je Stunde (m^3/h),
- b) Liter je Minute (l/min),
- c) Kubikdezimeter je Stunde (dm^3/h), oder
- d) Kubikdezimeter je Sekunde (dm^3/s).

3.5.1.2

Nennvolumenstrom

Volumenstrom, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Nennvolumenstrom wird ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m³/h).

3.5.1.3

maximaler Volumenstrom

höchster Volumenstrom, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der maximale Volumenstrom wird ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m³/h) bei Bezugsbedingungen.

3.5.1.4

minimaler Volumenstrom

kleinster Volumenstrom, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der minimale Volumenstrom wird ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m³/h) bei Bezugsbedingungen.

3.5.1.5

Massenstrom

q_m

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Die für den Massenstrom verwendeten Einheiten sind entweder

- a) Kilogramm je Stunde (kg/h), oder
- b) Gramm je Stunde (g/h).

3.5.1.6

Nennmassenstrom

Massenstrom, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

3.5.1.7

Feuerungswärmeleistung

Q_F

Wärmegehalt des dem Brenner zugeführten Gases, welcher gleich dem Gasvolumenstrom oder Gasmassenstrom multipliziert mit dem Heizwert oder Brennwert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Feuerungswärmeleistung wird in Kilowatt (kW) ausgedrückt.

3.5.1.8

Nenn-Feuerungswärmeleistung

Q_{FN}

Wert der Wärmeaufnahme, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Anmerkung 2 zum Begriff: Einstufige Brenner oder Brenner mit fester Einstellung haben eine einzige Feuerungswärmeleistung. Regelbare Brenner können auf einen Wert eingestellt werden, der zwischen der in den Anweisungen angegebenen maximalen und der minimalen Nenn-Feuerungswärmeleistung liegt.

3.5.1.9

maximale Feuerungswärmeleistung

Q_{Fmax}

höchster Wert der Wärmeaufnahme, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

3.5.1.10

minimale Feuerungswärmeleistung

Q_{Fmin}

niedrigster Wert der Wärmeaufnahme, der in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegeben ist

3.5.1.11

Startwärmeleistung

Q_s

maximale Feuerungswärmeleistung zu Beginn der Zündung, angegeben als Prozentsatz der maximalen Feuerungswärmeleistung

3.5.2 Dauerhafter und intermittierender Brennerbetrieb

3.5.2.1

Brenner für Dauerbetrieb

Brenner, die dafür ausgelegt sind, länger als 24 h ohne Unterbrechung im Betriebszustand zu bleiben

3.5.2.2

Brenner für intermittierenden Betrieb

Brenner, die dafür ausgelegt sind, weniger als 24 h ohne Unterbrechung im Betriebszustand zu bleiben

3.6 Gasrampenkomponenten

3.6.1

Gasrampe

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

3.6.2

Einstelleinrichtung

Bauteil des Brenners, das zur Einstellung der Feuerungswärmeleistung innerhalb eines in den technischen Spezifikationen/Anweisungen angegebenen Leistungsbereichs auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Anlage dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Einstellung kann stetig oder stufenweise erfolgen.

3.6.3

automatisches Absperrventil

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

3.6.4

Filter/Sieb

Einrichtung, durch die Fremdkörper aufgefangen werden, die andernfalls Fehler im System verursachen können

3.6.5

druckbeaufschlagte Teile

Rohrleitungsteile und Einrichtungen mit drucktragenden Gehäusen mit einem Druck von mehr als 500 hPa und einer Nennweite von größer oder gleich DN 100 mm

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EU-Richtlinie 2014/68/EU.

3.6.6

Entleerungs- und Entlüftungsmittel

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

3.7 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.7.1

Druckregler

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

3.7.2

einstellbarer Druckregler

Druckregler, der mit einer Einstellmöglichkeit für die Vorspannung der Regelmembran und damit des Ausgangsdrucks ausgerüstet ist

3.7.3

Gasdrucksicherung

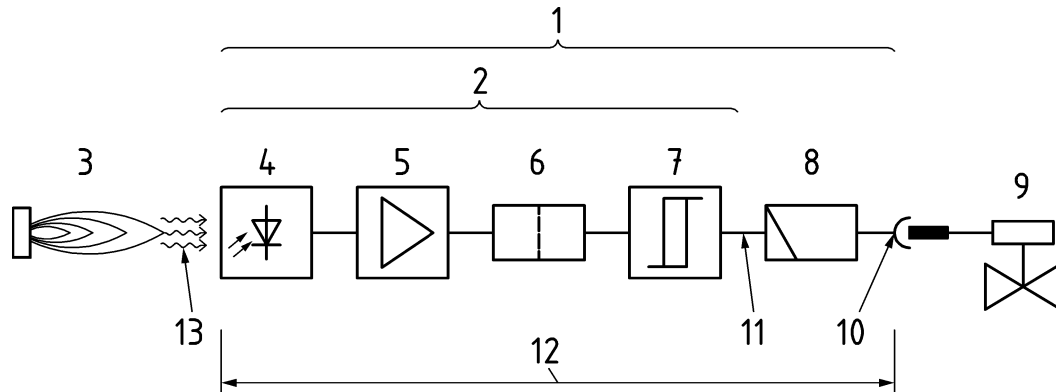
Einrichtung, die den aktuellen Wert des Drucks mit dem gewünschten Wert vergleicht; signalisiert, wenn der tatsächliche Wert den gewünschten Wert über- oder unterschreitet, und eine Regelabschaltung bewirkt

3.7.4

Flammenüberwachungseinrichtung

Einrichtung, durch die das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird (siehe Bild 1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Flammenüberwachungseinrichtungen können aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalgebung bestehen. Diese Teile, mit eventueller Ausnahme des tatsächlichen Flammenfühlers, können in einem einzigen Gehäuse zur Verwendung mit einem Steuergerät montiert sein.



Legende

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Feuerungsautomat (siehe 3.7.7) | 8 | Steuergerät (siehe 3.7.8) |
| 2 | Flammenüberwachungseinrichtung (siehe 3.7.4) | 9 | Absperrventil (siehe 3.6.3) |
| 3 | Flamme | 10 | Absperrventilinsel |
| 4 | Flammenfühler (siehe 3.7.6) | 11 | Flammensignal (siehe 3.8.10) |
| 5 | Verstärker | 12 | Reaktionszeit bei Flammenausfall (siehe 3.8.8.1) |
| 6 | Filter | 13 | Flammendetektion (siehe 3.8.9) |
| 7 | Schwellenwert | | |

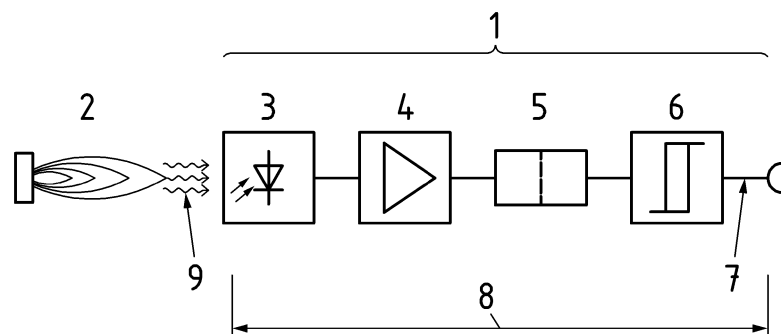
Bild 1 — Einfache Funktionskette einer typischen Flammenüberwachungseinrichtung

3.7.5

unabhängiger Flammenwächter

Flammenwächter, der unabhängig vom Steuergerät funktioniert und eine Steuerfunktion der Klasse C bietet (siehe Bild 2)

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Art von Flammenüberwachungseinrichtung bzw. Flammenwächter verfügt über Selbstüberprüfungsfunktionen.



Legende

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | unabhängiger Flammenwächter (siehe 3.7.5) | 6 | Schwellenwert |
| 2 | Flamme | 7 | Flammensignal (siehe 3.8.10) |
| 3 | Flammenfühler (siehe 3.7.6) | 8 | Detektionszeit bei Flammenausfall (siehe 3.8.8.2) |
| 4 | Verstärker | 9 | Flammendetektion (siehe 3.8.9) |
| 5 | Filter | | |

Bild 2 — Einfache Funktionskette eines unabhängigen Flammenwächters

3.7.6

Flammenfühler

Einrichtung, die auf das Vorhandensein einer Flamme anspricht, indem sie ein Ausgangssignal liefert, das zur weiteren Signalverarbeitung verwendet wird

3.7.7

Feuerungsautomat

System aus mindestens einem Steuergerät und allen Elementen einer Flammenüberwachungseinrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die verschiedenen Funktionsteile eines Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen angeordnet sein.

3.7.8

Steuergerät

reagiert auf Signale von Regel- und Sicherheitseinrichtungen, gibt Schaltbefehle, steuert die Anlaufschaltfolge, überwacht den Betrieb des Brenners und veranlasst die Regelabschaltung und gegebenenfalls die Sicherheitsabschaltung und die nicht veränderbare Störabschaltung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Steuergerät arbeitet nach einem vorgegebenen Programm und immer in Verbindung mit einer Flammenüberwachungseinrichtung.

3.7.9

Sicherheitsüberprüfung bei Anlauf

Vorgang, um mittels eines oder mehrerer Schaltkreise das Vorhandensein eines Fehlers in einem Sicherheitssystem oder einer Flammensimulation vor dem Anlauf festzustellen

3.7.10

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem der Strom für das/die Gasabsperrventil(e) basierend auf dem ausbleibenden Wärmebedarf abgeschaltet wird

3.7.11

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der unverzüglich nach Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung oder Erkennen eines Fehlers im Feuerungsautomaten erfolgt und der den Brenner durch sofortiges Ausschalten der Stromzufuhr für das/die Gasabsperrventil(e) und für die Zündeinrichtung außer Betrieb setzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Sicherheitsabschaltung kann auch infolge einer Unterbrechung/Herabsetzung der Netzspannung stattfinden.

3.7.12

nicht veränderbare Störabschaltung

Sicherheitsabschaltungszustand des Systems, der einen Wiederanlauf nur durch ein manuelles Entriegeln des Feuerungsautomaten und keinerlei andere Mittel ermöglicht

3.7.13

Anlaufsignal

Signal (z. B. von einem Thermostaten), das den Feuerungsautomaten aus der Anlaufstellung freigibt und das festgelegte Programm startet

3.7.14

Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einer Sicherheitsabschaltung eine vollständige Anlaufschaltfolge automatisch wiederholt wird

3.7.15

Ventilüberwachungssystem

System zum Überprüfen des wirksamen Schließens der Start- oder Hauptgas-Absperrventile, welches imstande ist, kleine Gasleckraten zu erkennen

3.7.16

Zündeinrichtung

Einrichtung zum Zünden des Brennstoffs im Zünd- oder Hauptbrenner

BEISPIEL Flamme, elektrische Funkenzündung oder heiße Oberfläche.

3.7.17

Betriebszustand des Automaten

Zustand des Automaten, in dem sich der Brenner im normalen Betrieb nach erfolgreichem Abschluss der ersten und/oder zweiten Sicherheitszeit (falls anwendbar) und unter Überwachung des Steuergeräts und seines Flammenwächters befindet

3.7.18

Durchlüftung

Zwangslüftung des Feuerraums und der Abgaskanäle zur Verdrängung eines möglicherweise verbliebenen Brennstoff/Luft-Gemisches und/oder von Abgasen

3.7.18.1

Vorbelüftung

Durchlüftung, die zwischen Anlaufsignal und Einschalten der Zündeinrichtung erfolgt

3.7.18.2

Nachlüftung

Durchlüftung, die unmittelbar nach einer Regelabschaltung erfolgt

3.7.19

Überwachungseinrichtung

Einrichtung zur Überwachung und Steuerung von Brennern, die Druckgeräte befeuern

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm dienen die Überwachungseinrichtungen dem sicheren Einsatz und Betrieb des Brenners. Sie sind keine Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion im Sinne der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU.

3.7.20

Fernentriegelung

manuelles Entriegeln nach einer Störabschaltung von einem Ort aus, der nicht mit der der sicherheitsbezogenen Einrichtung übereinstimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Verbindung zwischen dem Ort des Entriegelns und der sicherheitsbezogenen Einrichtung am Gerät kann durch elektrischen oder elektronischen Schaltkreis erfolgen. Dies entspricht dem Einzelfehlerkriterium.

3.8 Programmablaufzeiten

3.8.1

Vorbelüftungszeit

Zeitdauer, während der die Vorlüftung bei überwachter Luftmenge vor dem Einschalten der Zündeinrichtung erfolgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.2

Nachbelüftungszeit

Zeitdauer zwischen jeglicher Abschaltung und dem Zeitpunkt, zu dem das Gebläse abgeschaltet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.3

Zünddauer

Zeitdauer ab dem Einschalten des Pilotgasventils, des Startgasventils oder des Hauptgasventils, je nach Fall, bis zum Ende der Sicherheitszeit oder, falls anwendbar, bis zum Ende der zweiten Sicherheitszeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.4

erste Sicherheitszeit

Zeitdauer zwischen dem Einschalten des Pilotgasventils oder des Startgasventils bzw. des/der Hauptgasventils/e und dem Ausschalten des Pilotgasventils oder des Startgasventils bzw. des/der Hauptgasventils/e, wenn die Flammenüberwachungseinrichtung das Nichtvorhandensein der Flamme feststellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Liegt keine zweite Sicherheitszeit vor, wird dies die Sicherheitszeit genannt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.5

zweite Sicherheitszeit

Zeitdauer zwischen dem Einschalten und dem Ausschalten der Hauptgasventile, wenn die Flammenüberwachungseinrichtung das Nichtvorhandensein der Flamme feststellt; dies gilt ausschließlich bei Vorliegen einer ersten Sicherheitszeit für ein Pilotgasventil oder ein Startgasventil

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.6

Sicherheitszeit beim Erlöschen der Flamme

Zeitdauer, beginnend mit dem Signal, dass die Flamme erloschen ist, und endend mit dem Signal, das Absperrventil der Gaszufuhr abzuschalten

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.7

Gesamt-Schließzeit

Zeitraum, der mit dem Signal für das Löschen der Flamme beginnt und mit dem Schließen der Absperrventile endet

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Sekunden (s).

3.8.8

Zeit im Falle eines Flammenausfalls

3.8.8.1

Reaktionszeit bei Flammenausfall

FFRT (en: flame failure response time)

Reaktionszeit zwischen dem Ausfall der Flammendetektion und dem daraus resultierenden Ausschalten der Klemmen für die Absperrventile

Anmerkung 1 zum Begriff: In Gerätenormen darf die Reaktionszeit bei Flammenausfall auch als „Sicherheitszeit im Betrieb“ bezeichnet werden.

3.8.8.2

Detektionszeit bei Flammenausfall

FFDT (en: flame failure detection time)

Reaktionszeit eines unabhängigen Flammenwächters zwischen dem Ausfall der Flammendetektion und dem Flammensignal, das den Flammenausfall anzeigt

3.8.9

erkannte Flamme

vom Flammenfühler überwachter physikalischer Wert

3.8.10

Flammensignal

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

3.8.11

Anlaufschaltfolge

vom Automaten ausgeführte Schaltfolge, mit der der Brenner aus der Anlaufstellung in den Betriebszustand gebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang B.

3.8.12

Startgasflammenprüfdauer

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

3.9 Verbrennung

3.9.1

Flammenstabilität

Fähigkeit der Flamme, am Brennerkopf oder in der durch die Gestaltung vorgesehenen Flammenbildungszone zu verbleiben

3.9.2

Abheben der Flammen

gesamtes oder teilweises Abheben der Flammenwurzel vom Brennerkopf oder von der durch die Gestaltung vorgesehenen Flammenbildungszone

3.9.3

Flammenrückschlagen

unbeabsichtigtes Fortbewegen der Flammenfront zu einem Punkt, der – bezogen auf den üblichen stabilen Betriebspunkt – entgegen der Strömungsrichtung liegt

3.9.4

Feuerraum-Belastung Wärmeabgaberate

Wert der Feuerungswärmeleistung, geteilt durch das Volumen des Feuerraums, welcher die Belastungsintensität und die Kompression der Verbrennung beschreibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Megawatt pro Kubikmeter (MW/m³).

3.10 Arbeitsfelder

3.10.1

Arbeitsfeld

zulässiger Anwendungsbereich des Brenners (Feuerraumdruck als Funktion der Feuerungswärmeleistung)

3.10.2

Prüffeld

Prüfbereich des Brenners während der Prüfungen (Feuerraumdruck als Funktion der Feuerungswärmeleistung)

4 Bau- und Betriebsanforderungen — Sicherheitsanforderungen und/oder Schutzmaßnahmen

4.1 Umstellung auf andere Gasarten

Die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen bei der Umstellung von einem Gas einer Gruppe oder Familie auf ein Gas einer anderen Gruppe oder Familie und/oder auf andere Gasanschlussdrücke sind in der Betriebsanweisung anzugeben.

4.2 Bauanforderungen

4.2.1 Allgemeines

Eine Risikobewertung muss durchgeführt werden.

4.2.2 Gestaltung

4.2.2.1 Verbrennung

Der Brenner muss so gestaltet und konstruiert sein, dass das zu verwendende Brenngas innerhalb des vorgesehenen Leistungsbereichs sowie innerhalb des vorgeschriebenen Druckbereichs vollständig und sicher verbrannt wird.

Der Brennerkopf darf verlängert werden, sofern das Brennerverhalten dadurch nicht in gefährlicher Weise beeinflusst wird. Die geometrische Form der Mischungseinrichtung und deren Einbaulage im Flammrohr des Brenners müssen unverändert bleiben.

4.2.2.2 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.

Der Brenner muss so konstruiert sein, 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 Betriebs oder der Wartung müssen zugängliche Bauteile frei von scharfen Ecken und Kanten sein, die während des Betriebs oder der Wartung Sachschäden oder Verletzungen von Personen verursachen könnten.

Der Brenner muss so 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 von Gewicht, Größe oder Form der Brenner oder seine Bauteile nicht von Hand bewegt werden können, müssen Einrichtungen zum leichten Anheben angebracht sein.

4.2.3 Zugänglichkeit für Wartung und Betrieb

Brenner, die ohne Zuhilfenahme von Werkzeug ausgeschwenkt oder ausgefahren werden können, müssen so verriegelt sein (z. B. durch Endschalter), dass sie in ausgeschwenkter oder ausgefahrener Stellung nicht betrieben werden können.

Die Verriegelungseinrichtung muss mit einer zwangsläufigen Betätigung nach EN ISO 14119:2013 ausgestattet sein, und der entsprechende Teil des Steuerungssystems muss mindestens Kategorie 1 nach EN ISO 13849-1 entsprechen.

4.2.4 Dichtheit

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zur Verbindung der Teile untereinander dienen, dürfen nicht in gasführende Teile und Bauelemente münden. Die Wanddicke zwischen den Öffnungen und gasführenden Teilen und Komponenten muss mindestens 1 mm betragen. Ausgenommen von dieser Anforderung sind Messstutzen und Bauteile innerhalb des Brennerkopfes.

Die Dichtheit aller gasführenden Teile und Baugruppen, die bei den regelmäßig vor Ort durchzuführenden Wartungsarbeiten wahrscheinlich ausgebaut werden, muss durch mechanische Dichtungen sichergestellt sein, z. B. durch Dichtungen mit Metaldichtflächen, Dichtringen oder O-Ringen; ausgeschlossen sind jedoch Dichtmittel jeglicher Art, wie Bänder, Pasten oder Flüssigkeiten. Der Dichtwerkstoff muss unter den normalen Betriebsbedingungen des Brenners wirksam bleiben.

4.2.5 Werkstoffe

Es wird empfohlen, dass Werkstoffe zur Optimierung der Dauerhaftigkeit und Lebensdauer des Produkts gewählt werden und eine Auswahl seltener oder gefährdender Werkstoffe vermieden wird.

Es wird empfohlen, die Verwendung von wiederverwerteten oder wiederverwendeten Werkstoffen sowie von später wiederverwertbaren Werkstoffen zu berücksichtigen.

Es wird ebenfalls empfohlen, die Möglichkeit der Kennzeichnung von Bauteilen zu deren Sortierung für die Entsorgung/Wiederverwertung nach Ablauf der Lebensdauer zu überprüfen.

Güte und Wanddicke der zum Bau der Brenner verwendeten Werkstoffe müssen so gewählt werden, dass sich die Konstruktions- und Leistungskennwerte bei Gebrauch nicht nachteilig verändern. Insbesondere alle Bauteile eines Brenners müssen den mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, die beim Betrieb auftreten können. Unter den üblichen Bedingungen für Anwendung, Wartung und Einstellung dürfen sie sich nicht so verändern, dass ihre übliche Funktion beeinträchtigt werden könnte.

Metallteile des Gehäuses, die nicht aus korrosionsbeständigem Werkstoff bestehen, müssen mit einem wirksamen Korrosionsschutz versehen sein.

Bei Einsatz aggressiver Medien müssen die verwendeten Werkstoffe gegenüber diesen Medien beständig 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 450 °C nach dem Aufbringen darf für gasführende Teile nicht verwendet werden.

Der Werkstoff für Rohrleitungen muss EN ISO 3183:2012, EN 10216-1:2013, EN 10217-1:2002 oder EN 10220:2002, wie jeweils anwendbar, entsprechen.

4.2.6 Anbau

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

Die Brennerteile müssen so angeordnet und befestigt sein, dass sich ihre ordnungsgemäße Lage und insbesondere die Lage der Brennermündungen unter Betriebseinflüssen nicht verändert. Die ordnungsgemäße Betriebslage muss erhalten bleiben, wenn Ausrüstungsteile demontiert und wieder montiert werden.

Brennerteile, die nicht vom Benutzer eingestellt, angepasst oder anderweitig gehandhabt werden sollen, müssen versiegelt sein.

Bauteile, die regelmäßiger Wartung bedürfen, müssen so angeordnet oder gestaltet 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.

4.2.7 Verbindungen

Im Gewinde dichtende Anschlussverbindungen und im Gewinde dichtende, für die Wartung nicht zu lösende Verbindungen innerhalb der Brenner und für Teile, die nicht regelmäßig aus- und wieder eingebaut werden, sind nach ISO 7-1:1994 auszuführen.

Verbindungen, die bei der Wartung gelöst werden müssen, sind nach EN ISO 228-1:2003 auszuführen. Flanschverbindungen müssen EN 1092-1:2007+A1:2013, EN 1092-2:1997 und EN 1092-3:2003 entsprechen.

ANMERKUNG Besondere Aufmerksamkeit gilt Anhang D, der die in bestimmten Ländern zugelassenen und verbotenen Verbindungsarten enthält.

4.3 Ausrüstung

4.3.1 Motoren und Gebläse

Motoren und Gebläse müssen durch geeignete trennende Schutzeinrichtungen, Abdeckungen oder Schutzgitter entsprechender Größe, Festigkeit und Haltbarkeit vor zufälliger Berührung geschützt sein. Die Schutzart muss mindestens IP 20 nach EN 60529:1991 einschließlich Änderungen entsprechen. Das Entfernen dieser Einrichtungen darf nur mittels handelsüblichen Werkzeugs möglich sein.

Vorhandene Riemenantriebe müssen so gestaltet oder angebracht sein, dass die Bedienperson geschützt ist.

Einrichtungen sind vorzusehen, die die Einstellung der Riemenspannung erleichtern. Der Zugriff auf diese Einrichtung darf nur unter Verwendung von handelsüblichen Werkzeugen möglich sein.

Motoren und Gebläse müssen geräusch- und vibrationsarm gestaltet sein.

4.3.2 Elektrische Sicherheit und EMV in Bezug auf Sicherheit

Die elektrische Sicherheit, einschließlich der Auswirkungen von EMV auf die elektrische und funktionale Sicherheit

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

muss EN 60335-2-102:2016 entsprechen.

Die elektrische Sicherheit, einschließlich der Auswirkungen von EMV auf die elektrische und funktionale Sicherheit von Steuerungseinrichtungen, muss entweder EN 60335-2-102:2016, mit EN 60730-1 oder deren entsprechendem Teil 2 oder den auf die Elektrik bezogenen Anforderungen der in EN 60335-2-102:2016, Anhang ZB aufgeführten Normen entsprechen.

Die Dokumentation der elektrischen Anschlüsse der einzelnen Bauteile muss mittels eines elektrischen Verdrahtungs- oder Schaltplans erfolgen.

ANMERKUNG Für Brenner, die Druckgeräte befeuern, siehe Anhang K.

4.3.3 Verstellbare Luftklappe

Jeder Brenner muss mit einer einstellbaren Lufteinlassklappe oder einer ähnlichen Einrichtung zur Einstellung des Luftstroms ausgestattet sein. Diese Einrichtung darf nur mittels Werkzeug einstellbar sein. Die eingestellte Position der Luftklappe muss direkt oder indirekt sichtbar sein, möglicherweise nach Entfernen einer Abdeckung.

Wenn der Brenner mit einer manuellen Einstelleinrichtung für den Verbrennungsluftstrom ausgestattet ist, muss diese Einstelleinrichtung so gestaltet sein, dass sie nach den technischen Anweisungen eingestellt und in dieser Stellung gesichert werden kann.

4.3.4 Gasseitige Ausrüstungsteile

4.3.4.1 Allgemeines

Alle gasseitigen Ausrüstungsteile auf der Abströmseite des handbetätigten Absperrventils müssen für den Anschlussdruck ausgelegt oder gegen einen übermäßigen Druckanstieg mittels geeigneter Sicherheitseinrichtungen geschützt sein.

Anforderungen für gasseitige Ausrüstungsteile sind in den relevanten Produktnormen, beispielsweise EN 88-1:2011+A1:2016, EN 126:2012, EN 161:2011+A3:2013 beschrieben und allgemeine Anforderungen sind in der EN 13611 enthalten.

Für Rohrleitungen mit einem Druck > 500 hPa und einem Rohrdurchmesser $DN \geq 25$ mm, mit Ausnahme der Kat. I (siehe Diagramm 6 im Anhang II der DGRL), gilt der Anhang K.

Bei aggressiven Gasen müssen die Werkstoffe für alle gasseitigen Ausrüstungsteile für die gesamte vorgesehene Lebensdauer geeignet sein. Die Wartungsanweisungen müssen die Betriebs- und Wartungszeiträume festlegen und die geeignete Lebensdauer oder Zyklen für die Beibehaltung der Sicherheit angeben.

4.3.4.2 Handbetätigtes Absperrventil

Ein handbetätigtes Absperrventil mit Schnellschlussfunktion ist eintrittsseitig vor allen Überwachungseinrichtungen vorzusehen, um den Brenner absperrn zu können. Wird dieses Ventil nicht mit der Ausrüstung des Brenners ausgeliefert, muss die Einbauanleitung angemessene Angaben enthalten, siehe 6.4.

Sofern für die Inbetriebnahme oder den normalen Betrieb des Brenners erforderlich, sind Brenner zusätzlich mit derartigen handbetätigten Absperrventilen auszurüsten.

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 1,5-Fachen des höchsten Anschlussdrucks entspricht.

Die handbetätigten Ventile müssen so gestaltet 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.

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

4.3.4.3 Filter/Sieb

Ein Filter/Sieb muss am Einlass des Systems von Sicherheitsabsperrventilen angebracht sein, um das Eindringen von Fremdkörpern 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 den Anlauf muss durch einen Gasdruckregler gesteuert werden, um sicherzustellen, dass der Druck am Brennerkopf des Hauptbrenners oder jedes Zündbrenners mit einer Feuerungswärmeleistung oberhalb 2 kW stabil bleibt. Dabei darf die Feuerungswärmeleistung um nicht mehr als $\pm 5\%$ vom festgelegten Wert abweichen, wenn sich der Anschlussdruck innerhalb der Grenzen von Tabelle 5 verändert. Hauptbrenner und Zündbrenner dürfen auch getrennt geregelt werden.

Der Gasdruckregler muss der EN 88-1:2011+A1:2016, EN 88-2:2007 bzw. EN 334:2005+A1:2009 entsprechen. Sinkt der Betriebsdruck auf einen Wert außerhalb des Anwendungsbereichs dieser Normen, so muss der Gasdruckregler für diesen Verwendungszweck geeignet sein.

Der Regler muss so zugänglich sein, dass er leicht eingestellt oder bei Verwendung eines anderen Gases außer Betrieb gesetzt werden kann, wobei jedoch Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sind, um ein Verstellen durch Unbefugte zu erschweren.

Falls die Ausgangsseite des Gasdruckreglers und/oder die Gasarmaturen der anschließenden Gasrampe mit deren Ausrüstung bis zum Brenner nicht für den im Fehlerzustand auftretenden höchsten Anschlussdruck ausgelegt sind, müssen

- ein Gashochdruck-Sicherheitsabsperrventil, das die Gaszufuhr vor einer Drucküberschreitung abschaltet, eintrittsseitig vor dem Gasdruckregler eingebaut;

und

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

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

Das Gashochdruck-Sicherheitsabsperrventil muss vor Erreichen des zulässigen Betriebsüberdrucks der austrittsseitig, gasseitigen Ausrüstungsteile schließen.

Das Sicherheitsabblaseventil kann vor dem Schließen des Gashochdruck-Sicherheitsabsperrventils ansprechen. Ein übermäßiges Ansprechen des Sicherheitsabblaseventils sollte vermieden werden, um die Freisetzung unverbrannter Gase in die Atmosphäre zu verhindern.

ANMERKUNG Zu Anforderungen der DGRL siehe Anhang K.

4.3.4.5 Gashochdruck-Überlastsicherung

Gashochdruck-Überlastsicherungen müssen eingebaut werden, wenn kein Gasdruckregler nach EN 88-1:2011+A1:2016 oder EN 88-2:2007 verwendet wird:

- a) es sei denn, das Druckgefälle am Gasdruckregler des(r) Brenner(s) beträgt weniger als 30 % des Nenneinstelldrucks; und
- b) ein Ausfall des Druckreglers darf nicht zu einer sicherheitsgefährdenden Überschreitung der Startgasmenge führen.

Ist eine Gashochdruck-Überlastsicherung vorgesehen, muss diese eine nicht veränderbare Störabschaltung herbeiführen, wenn:

- 1) die Wärmeleistung das 1,15-Fache der Nenn-Feuerungswärmeleistung überschreitet; oder
- 2) der Brennerkopfdruck das 1,3-Fache des Nennbrennerkopfdrucks überschreitet, siehe Bild 3, M3

Die Gashochdruck-Überlastsicherung muss EN 1854:2010 entsprechen.

4.3.4.6 Gasniederdrucksicherung

Die Brenner müssen mit einer Gasniederdrucksicherung versehen sein, die bei Unterschreiten eines festgelegten Wertes eine Sicherheitsregelabschaltung herbeiführt.

Auf eine Gasniederdrucksicherung darf verzichtet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Bei einem Absinken des Eingangsdrucks 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) in eine nicht veränderbare Störabschaltung übergehen.

Gasniederdrucksicherungen müssen EN 1854:2010 entsprechen.

4.3.4.7 Einstelleinrichtungen

Eine Einstelleinrichtung muss vorhanden sein, mit der ein Erreichen des Gasstromes, für die in den technischen Spezifikationen vorgesehene Brenngase und über den erforderlichen Druckbereich möglich ist. Diese Einstelleinrichtung kann die des Druckreglers sein. Einstelleinrichtungen dürfen nur mit Werkzeug verstellbar sein.

4.3.4.8 Automatische Sicherheitsabsperrventile

Alle Brenner müssen mit zwei in Serie geschalteten automatischen Sicherheitsabsperrventilen entsprechend Tabelle 1 und nach EN 161:2011+A3:2013 ausgerüstet sein.

Wenn die Hauptflamme mittels einer Startgasflamme erzeugt wird, muss die Startgasversorgung entweder:

- durch ein austrittsseitiges Haupt-Sicherheitsabsperrventil gesteuert werden, das eine Begrenzung für die Startgasmenge aufweist; oder
- mit Sicherheitsabsperrventilen nach Tabelle 1 gesteuert werden.

Tabelle 1 — Anforderungen an Sicherheitsabsperrventile

Wärmebelastung kW	Mit Vorlüftung			Ohne Vorlüftung		
	Hauptgas	Startgas ^c		Hauptgas	Startgas ^d	
		≤ 10 %	> 10 %		≤ 10 %	> 10 %
≤ 70	2 × B	B ^a	2 × B	2 × A oder 2 × B + VP	A ^b	2 × A
> 70 ≤ 1 200 ^d	2 × A	2 × A	2 × A	2 × A + VP	2 × A	2 × A
> 1 200 ^c	2 × A + VP	2 × A	2 × A	2 × A + VP	2 × A	2 × A
^a für Gase der 3. Familie: zwei Ventile der Klasse B sind erforderlich ^b für Gase der 3. Familie: zwei Ventile der Klasse A sind erforderlich ^c bei Startgas > 1 200 kW ist ein VP erforderlich und ^d bei Startgas > 70 kW ist ein VP erforderlich VP = Ventilüberwachungssystem						

4.3.4.9 Zündeinrichtung

Die Zündeinrichtung muss sicherstellen, dass unter den festgelegten Betriebsbedingungen ein sicheres Zünden des Zünd- und/oder Hauptbrenners erfolgt.

4.3.4.10 Flammenüberwachungseinrichtung

Hauptflamme und Zündbrennerflamme müssen durch eine Flammenüberwachungseinrichtung überwacht werden.

Die Flammenfühler müssen so im Brenner angebracht sein, dass Fremdlichteinfluss ausgeschlossen ist.

Sind Zünd- und Hauptbrenner jeweils mit einer eigenen Flammenüberwachung versehen, darf die Zündflamme das Erkennen der Hauptflamme nicht beeinträchtigen. Das Hauptgasversorgung darf erst freigegeben werden, wenn die Zündeinrichtung abgeschaltet und die Zündflamme vorhanden und erkannt 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 so anzubringen, dass er unter keinen Umständen die Zündflamme erkennt.

Bei Systemen, in denen der Zündbrenner während des Betriebs des Hauptbrenners abgeschaltet ist, genügt ein einzelner Flammenfühler.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss so ausgeführt sein, dass bei Flammenausfall keine merkliche Verzögerung zwischen dem Erlöschen der Flamme und dem Ausfall des Flammensignals auftritt.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss für die jeweilige Wärmeleistung und Betriebsart des Brenners (intermittierender oder Dauerbetrieb) geeignet sein. Die Einrichtung muss in eingebautem Zustand mindestens der Schutzart IP 40, für Anlagen im Freien IP 54 nach EN 60529:1991 und Ergänzungen entsprechen.

Die Flammenüberwachungseinrichtung muss einer Sicherheitsüberprüfung bei Anlauf unterzogen werden, die eine Sicherheitsabschaltung oder nicht veränderbare Störabschaltung auslösen muss, wenn der Flammenfühler während der Vorbelüftungzeit ein Flammensignal anzeigt. Diese Sicherheitsüberprüfung bei Anlauf darf während der 5 s vor dem Zündversuch abgebrochen werden. Bei einem Zustand der Flammensimulation muss eine nicht veränderbare Störabschaltung eintreten.

Die Reaktionszeit bei Flammenausfall darf nicht mehr als 1 s bei normalem Betrieb betragen und nicht mehr als 2 s, wenn die Selbstüberprüfung gleichzeitig mit dem Flammenausfall erfolgt.

Wenn ein unabhängiger Flammenwächter für die Flammenüberwachungseinrichtung verwendet wird, dann darf die Summe aus Detektionszeit bei Flammenausfall, der Reaktionszeit zur Abschaltung der Ventilinseln und der Schließzeit des Ventils den Wert in 4.4.1.7.3 nicht übersteigen.

4.3.4.11 Luftüberwachungseinrichtung

Der Brenner muss mit einer Einrichtung für die Überwachung des erforderlichen Luftstroms während Vorbelüftung, Zündung und Betrieb des Brenners versehen werden. Der Ausfall des Luftstroms zu einem beliebigen Zeitpunkt bei Vorlüftung, Zündung oder Betrieb muss zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung führen.

Der Ausfall des Luftstroms beim Vorbelüften muss mindestens zu einer Sicherheitsabschaltung führen (siehe 4.4.1.3).

Für Brenner mit einer Feuerungswärmeleistung bis zu und einschließlich 120 kW ist eine Sicherheitsabschaltung mit einem einmaligen Versuch für den Wiederanlauf zulässig. Wenn der Wiederanlauf fehlschlägt, muss eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

Der Nachweis des ausreichenden Luftstroms kann durch eines der folgenden Verfahren erreicht werden:

- a) durch Druckmessung;
- b) durch Durchflussmessung;
- c) durch jedes andere System, das nicht ausschließlich 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.

Diese Überprüfung ist nicht erforderlich, wenn ein Ausfall der Luftüberwachungseinrichtung zu einem sicheren Zustand führt.

Die Luftüberwachungseinrichtung muss so eingestellt sein, dass sie bei unzureichender Luftzufuhr bei der größten oder kleinsten Brennerleistung anspricht, bevor der CO-Gehalt der Abgase f_{CO} in der gesteuerten Stufe 1 % Volumenanteil luftfrei/trocken überschreitet.

Wenn der Brenner mit einem automatischen Gas-Luft-Verbundregler ausgerüstet ist, in dem die Luftdurchflusseinrichtung das Hauptsignal liefert, ist eine durchgehende Überwachung der Luftmenge durch eine Luftüberwachungseinrichtung während des Brennerbetriebs nicht notwendig. Bei Ausfall des führenden Luftsignals muss das Gasventil geschlossen werden.

ANMERKUNG Mehrstufige oder stufenlos regelbare Brenner benötigen nur eine Luftüberwachungseinrichtung zur Steuerung des Luftstroms. In diesen Fällen wird der ausreichende Luftstrom entsprechend 4.3.4.11 sichergestellt.

Eine Luftüberwachungseinrichtung darf entfallen, wenn die Brenner mit Einrichtungen ausgerüstet sind:

- für die Ist-Drehzahlüberprüfung, wenn keine Sicherheitsabschaltung oder Blockierung eintritt; und
- für die Überprüfung der Stellung bei regelbarer Luftklappe während der Vorlüftung, wenn kein Gas ausströmt; und
- für die formschlüssige Verbindung Motorwelle/Lüfterrad; und
- für die Brennstofffreigabe durch den Gas-Luft-Verbundregler; und
- für die Vorrichtung, die bei Ausfall des Referenzluftsignals die Gaszufuhr schließen muss.

Wird dem Brenner die Verbrennungsluft über ein gesondertes Gebläse zugeführt, erfolgt die Überwachung des ausreichenden Verbrennungsluftstroms grundlegend ebenso wie für den Brenner, 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 Versorgung mit Verbrennungsluft erkannt wird.

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

4.3.4.12 Gas-Luft-Verbundregler

Jeder Brenner muss über eine Einstelleinrichtung für den Luftstrom verfügen.

Bei zwei- oder mehrstufigen Brennern müssen die Verbrennungsluftmenge und die Gasmenge im Verbund geregelt oder durch Folgeschaltung überwacht werden. Die Einstelleinrichtungen für Luft und Gas müssen so miteinander verbunden sein (z. B. mechanisch, pneumatisch, elektrisch oder elektronisch), dass das Verhältnis Verbrennungsluft zu Gas in jedem Betriebspunkt des Brenners wiederholbar festgelegt ist.

Bei Brennern mit intermittierendem Betrieb muss die Funktion des Gas-Luft-Verbundreglers, mit Ausnahme der pneumatisch betriebenen Systeme, während der Anlaufschaltfolge überprüft werden, z. B. durch Druckwächter oder Endschalter.

Bei mehrstufigen oder stufenlos regelbaren Brennern, bei denen die Luft- und Gasmenge nicht gleichzeitig geändert werden, muss entweder:

- a) das Luftsignal Führungsgröße bei der Erhöhung der Wärmeleistung und das Gassignal Führungsgröße bei der Verringerung der Wärmeleistung sein; oder
- b) ein ausreichender Luftüberschuss vorhanden sein, um eine unvollständige Verbrennung zu verhindern.

Die Verbundregelung oder die Folgeschaltung muss so ausgeführt sein, dass das System auch im Fehlerfall zu einem höheren Luftüberschuss neigt oder zu einer Sicherheitsabschaltung übergeht.

- 1) Wenn ein pneumatisch betriebener Gas-Luft-Verbundregler verwendet wird, muss er mit den Anforderungen nach EN 88-1:2011+A1:2016 übereinstimmen.
- 2) Wenn ein elektronischer Gas-Luft-Verbundregler verwendet wird, muss er mit den Anforderungen nach EN 12067-2:2004 übereinstimmen.

Wird ein System zur Steuerung der Verbrennungsqualität verwendet, das das Verhältnis zwischen Gas- und Luftzufuhr beeinflusst, muss dieses den Anforderungen von EN 12067-2:2004 entsprechen.

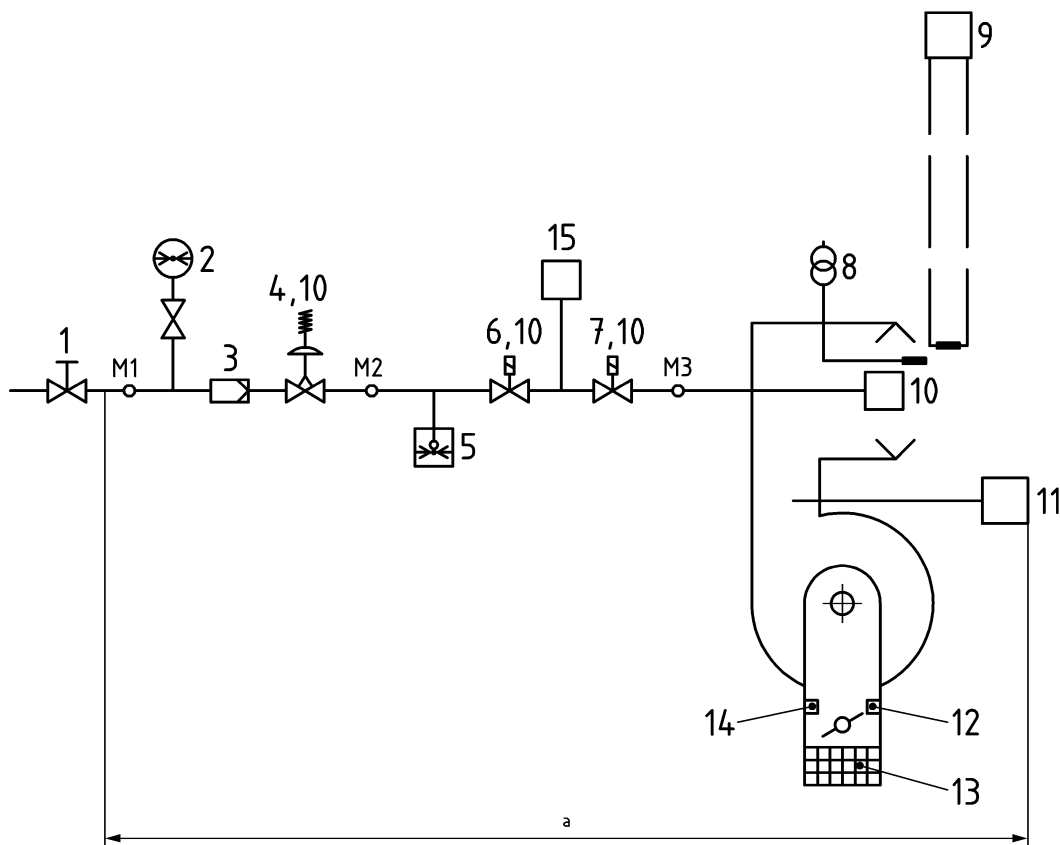
4.3.4.13 Druckmessstutzen

Druckmesseinrichtungen oder Prüfpunkte müssen zur Messung der folgenden Drücke vorgesehen werden:

- Gasanschlussdruck;
- Gaseinstelldruck;
- Gasdruck im Brennerkopf; und
- Luftdruck.

ANMERKUNG Ein einziger Druckmesspunkt kann für die Messung sowohl des Einstelldrucks als auch des Drucks im Brennerkopf vorgesehen werden.

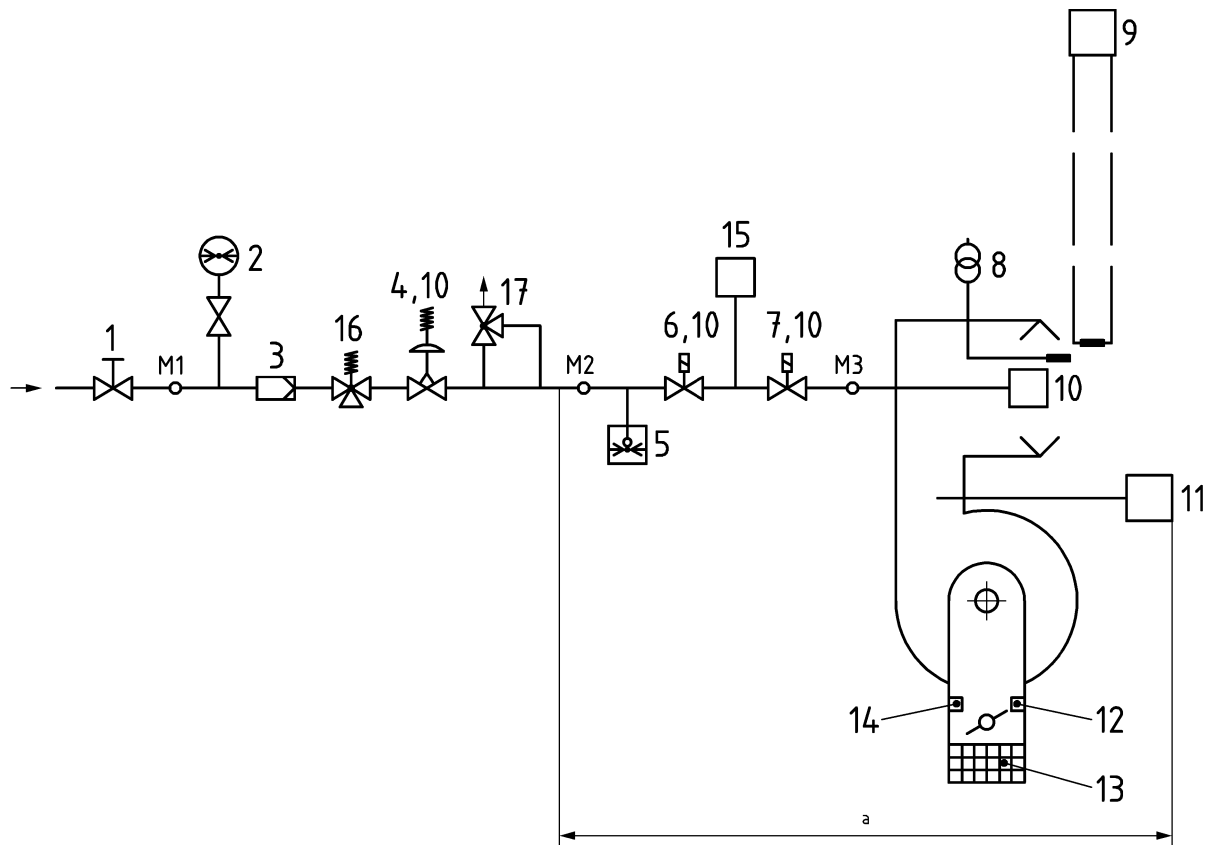
Messstutzen mit einem maximalen Innendurchmesser von 1 mm, einem Außendurchmesser von $(9_{-0,5}^0)$ mm und einer Länge von 10 mm müssen dicht absperierbar oder selbstdichtend sein.



Legende

- 1 handbetätigte Absperreinrichtung
- 2 Gasdruckmesser
- 3 Filter
- 4 Gasdruckregler nach EN 88-1:2011 oder EN 334:2005+A1:2009
- 5 Gasniederdrucksicherung
- 6 erste Sicherheitsabsperreinrichtung
- 7 zweite Sicherheitsabsperreinrichtung
- 8 Zündeinrichtung
- 9 Flammenüberwachungseinrichtung
- 10 Voreinstellgerät
- 11 Gebläseüberwachungseinrichtung
- 12 Endlagenschalter, kleiner Luftvolumenstrom
- 13 Schutzeinrichtung für bewegte Teile, z. B. Schutzgitter
- 14 Endlagenschalter, großer Luftvolumenstrom
- 15 Ventilüberwachungssystem (> 1,2 MW)
- M1 Messstelle für Anschlussdruck
- M2 Messstelle für Einstelldruck
- M3 Messstelle für Brennerkopfdruk
- a Mindestausrüstung für die Typprüfung

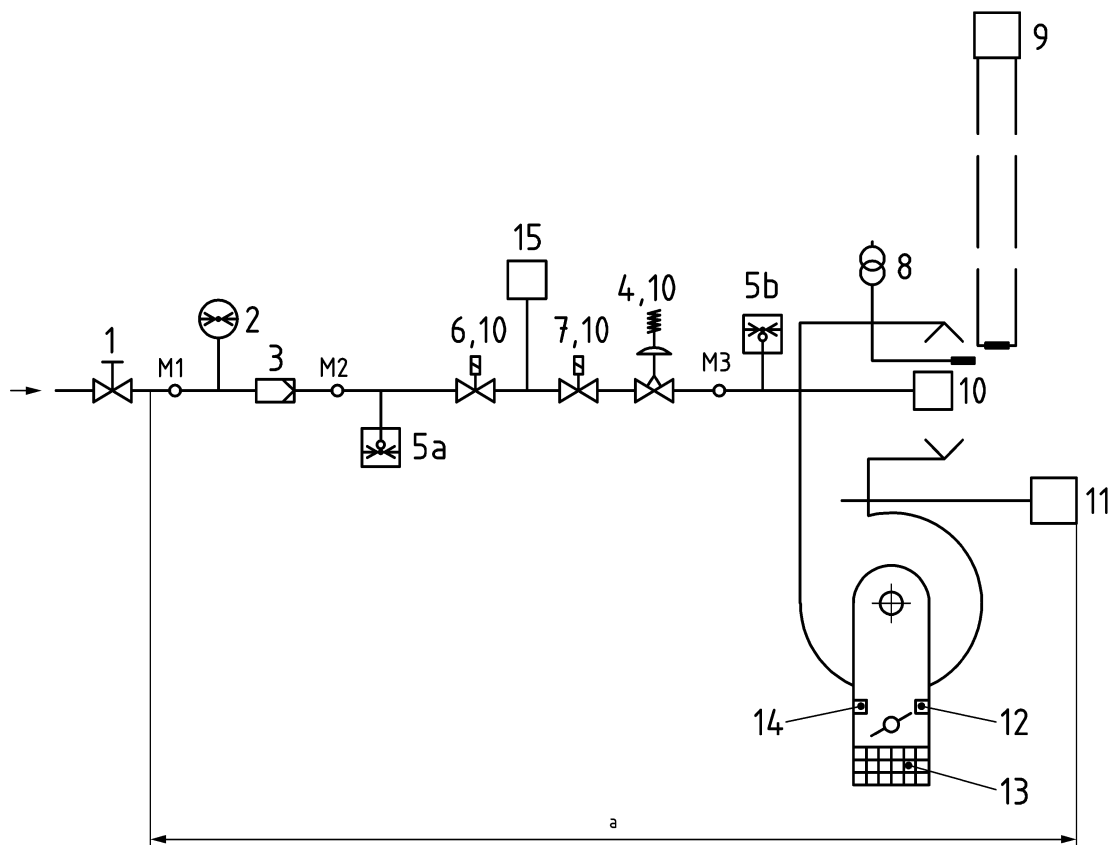
Bild 3a) — Beispiel für Ausrüstung eines Gasbrenners mit Gebläse: Gasanschlussdruck überschreitet nicht den Eingangsdruck der verwendeten gasseitigen Ausrüstungsteile



Legende

- 1 handbetätigte Absperreinrichtung
- 2 Gasdruckmesser
- 3 Filter
- 4 Gasdruckregler nach EN 88-1:2011, EN 88-2:2007 oder EN 334:2005+A1:2009
- 5 Gasniederdrucksicherung
- 6 erste Sicherheitsabsperreinrichtung
- 7 zweite Sicherheitsabsperreinrichtung
- 8 Zündeinrichtung
- 9 Flammenüberwachungseinrichtung
- 10 Voreinstellgerät
- 11 Gebläseüberwachungseinrichtung
- 12 Endlagenschalter, kleiner Luftvolumenstrom
- 13 Schutzvorrichtung für bewegte Teile, z. B. Schutzgitter
- 14 Endlagenschalter, großer Luftvolumenstrom
- 15 Ventilüberwachungssystem (> 1,2 MW)
- 16 Gashochdruck-Sicherheitsabsperreinrichtung
- 17 Sicherheitsabblaseventil
- M1 Messstelle für Anschlussdruck
- M2 Messstelle für Einstelldruck
- M3 Messstelle für Brennerkopfdruck
- a Mindestausrüstung für die Typprüfung

Bild 3b) — Beispiel für Ausrüstung eines Gasbrenners mit Gebläse: Gasanschlussdruck überschreitet den Eingangsdruck der verwendeten gaseitigen Ausrüstungsteile



Legende

- 1 handbetätigte Absperreinrichtung
- 2 Gasdruckmesser
- 3 Filter
- 4 Gasdruckregler nach EN 88-1:2011, EN 88-2:2007 oder EN 334:2005+A1:2009
- 5a Gasniederdrucksicherung
- 5b Gashochdruck-Überlastsicherung
- 6 erste Sicherheitsabsperreinrichtung
- 7 zweite Sicherheitsabsperreinrichtung
- 8 Zündeinrichtung
- 9 Flammenüberwachungseinrichtung
- 10 Voreinstellgerät
- 11 Luftüberwachungseinrichtung
- 12 Endlagenschalter, kleiner Luftvolumenstrom
- 13 Schutzeinrichtung für bewegte Teile, z. B. Schutzgitter
- 14 Endlagenschalter, großer Luftvolumenstrom
- 15 Ventilüberwachungssystem (> 1,2 MW)
- M1 Messstelle für Anschlussdruck
- M2 Messstelle für Einstelldruck
- M3 Messstelle für Brennerkopfdruk
- a Mindestausrüstung für die Typprüfung

Bild 3c) — Beispiel für Ausrüstung eines Gasbrenners mit Gebläse: Gasanschlussdruck überschreitet nicht den Eingangsdruck der verwendeten gaseitigen Ausrüstungsteile austrittsseitig von M1 mit Gashochdruck-Überlastsicherung

4.3.4.14 Feuerungsautomat

Der Feuerungsautomat muss den Anforderungen von EN 298 entsprechen und für die einzelnen Leistungsstufen des Brenners geeignet sein. Der Feuerungsautomat muss für die Betriebsart des Brenners (intermittierender Betrieb oder Dauerbetrieb) geeignet sein.

Industrielle Anwendung: Feuerungsautomaten sollten dem EMV-Prüfschärfegrad 3 und den Bewertungskriterien a) und b) von EN 298:2012, Tabelle 4 entsprechen.

4.3.4.15 Ventilüberwachungssystem

Wird ein derartiges System verwendet, muss es mit den Anforderungen von EN 1643:2014 übereinstimmen.

Das austrittsseitige Ventil von zwei in Serie geschalteten Gasventilen darf als Teil eines Ventilüberwachungssystems, das in den Feuerraum entlüftet, für eine Dauer von höchstens 3 s vor oder während der Vorbelüftungszeit bzw. der Nachbelüftungszeit geöffnet werden.

Nach einer Störabschaltung oder einem Ausfall der Versorgungsspannung des Gasbrenners muss eine Ventilüberwachung vor oder während der Vorbelüftung beim nächsten Brenneranlauf durchgeführt werden.

4.3.4.16 Elektrische Geräteschnittstellen

Die elektrische Schnittstelle zwischen Brenner und Gerät wird im Anhang N beispielhaft beschrieben.

ANMERKUNG Diese Empfehlungen ermöglichen die Vor-Ort-Montage von Brennern und Gasgeräten.

4.4 Funktions- und Betriebsanforderungen

4.4.1 Allgemeine Funktionsanforderungen

4.4.1.1 Allgemeines

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

Die Funktionsfähigkeit jeder Sicherheitseinrichtung darf nicht durch eine Regeleinrichtung außer Kraft gesetzt werden.

4.4.1.2 Anlauf des Brenners

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

- a) jeder Endschalter des Brenners (siehe 4.2.3) meldet die korrekte Stellung für den sicheren Betrieb des Brenners;
- b) jeder anlagenbedingte Endschalter (z. B. Abgasklappe) meldet die korrekte Stellung;
- c) die Flammenüberwachungseinrichtung ist auf Flammensimulation überprüft worden. Diese Überprüfung darf auch während der Vorbelüftung oder nach einer Regelabschaltung erfolgen;
- d) jedes Ventilüberwachungssystem hat eine erfolgreiche Überprüfung durchgeführt. Diese Überprüfung darf auch während der Vorbelüftung oder nach einer Regelabschaltung erfolgen;
- e) die korrekte Funktion der Luftüberwachungseinrichtung wurde nachgewiesen.

4.4.1.3 Vorbelüftung

Vor Inbetriebnahme der Zündeinrichtung ist eine Vorbelüftung des Feuerraums erforderlich.

Die Dauer der Vorbelüftung muss entweder:

- a) mindestens 20 s betragen bei vollem Verbrennungsluftstrom entsprechend der maximalen Feuerungswärmeleistung; oder
- b) bei verringertem Luftstrom einer Zeitdauer entsprechen, die um einen Betrag erhöht wurde, der sich umgekehrt proportional zur Verminderung des Luftdurchflusses verhält.

z. B. 100 % Luftstrom	– mindestens 20 s Vorbelüftungszeit;
50 % Luftstrom	– mindestens 40 s Vorbelüftungszeit;
33 % Luftstrom	– mindestens 60 s Vorbelüftungszeit.

Diese verringerte Luftmenge darf 33 % der gesamten Verbrennungsluftmenge nicht unterschreiten.

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

Wenn der Luftvolumenstrom bei der Vorbelüftung unter den erforderlichen Wert sinkt, muss entweder

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

Zwei- oder mehrstufige Brenner mit Luftregelklappen, die mit einem beliebigen Servoantrieb betrieben werden, müssen die niedere und hohe Luftdurchsatzstellung anzeigen. Entsprechend des jeweiligen Luftdurchsatzes zeigt eine dieser Stellungen während des Vorbelüftungsprogramms die korrekte Endlage an. Die fehlerhafte Endlage während der Vorlüftung muss zu einem Abbruch des Vorbelüftungsprogramms führen und den Anlauf des Brenners so lange verhindern, bis die richtige Stellung wieder erreicht wurde.

Von der Dauer der Vorlüftung darf abgewichen oder auf die Vorbelüftung darf verzichtet werden, sofern nach der Gerätenorm für Wärmeerzeuger zulässig.

Nach einer Regelabschaltung kann ein Wiederanlauf ohne Vorbelüftung wie folgt erreicht werden:

- e) bei Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung bis zu und einschließlich 70 kW, die mit zwei in Serie geschalteten Absperrventilen der Klasse A oder einer Ventilüberwachungseinrichtung in Verbindung mit zwei in Serie geschalteten Absperrventilen der Klasse B ausgestattet sind;
- f) bei Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung bis zu und einschließlich 70 kW, die mit einer Ventilüberwachungseinrichtung in Verbindung mit zwei in Serie geschalteten Absperrventilen der Klasse A ausgestattet sind.

Eine Vorbelüftung 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,
- k) Sicherheitsabschaltung.

Industrielle Anwendung: Brenner sollten mit einer Luftmenge vorgelüftet werden, die mindestens dem 5-fachen Volumen des Feuerraums entspricht.

4.4.1.4 Startwärmeleistung

Brenner müssen mit einer Luftzahl anlaufen, die mindestens den in Tabelle 7 angegebenen Werten entspricht. Brenner mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung bis zu und einschließlich 120 kW dürfen direkt gezündet werden.

Bei Brennern mit einer maximalen Feuerungswärmeleistung von 120 kW darf die Startwärmeleistung 120 kW oder den nach der folgenden Gleichung berechneten 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 die Sicherheitszeit, in Sekunden (s);

Q_s die maximale Startwärmeleistung, als prozentualer Anteil der Hauptgasmenge.

Für maximale Startwärmeleistung und Sicherheitszeiten, siehe Tabelle 2.

Industrielle Anwendung: Brenner sollten keine Beschränkungen der Startwärmeleistung haben, wenn ihr verwendetes Zündsystem zuverlässig ist. Die Zündenergie sollte dafür ausreichen, dass eine rasche, geräuscharme und gleichmäßige Zündung des Hauptbrenners ohne übermäßigen Druckaufbau erreicht wird.

4.4.1.5 Zündung durch Startgasflamme

Die Startgasventile dürfen nicht vor dem Einschalten des Zündfunkens (oder anderer Zündmittel) angesteuert werden, es sei denn zu Zwecken der Ventilüberwachung.

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

Die Überwachungszeit für die Startgasflamme muss nachweisen, dass die Flamme allein stabil ist. Wenn die Flamme während dieser Periode erlischt, muss das System nach 4.4.1.8 reagieren.

Bei Brennern mit einer Feuerungswärmeleistung von 120 kW und mehr, bei denen sich der Startgasanschluss zwischen den Sicherheitsabsperrventilen für die Hauptgaszufuhr befindet, muss das austrittsseitige Sicherheitsabsperrventil für die Hauptgaszufuhr vor dem Anlauf geschlossen sein.

Wenn die Startgasmenge durch eine diesbezügliche Stellung des austrittsseitigen Sicherheitsabsperrventils der Hauptgaszufuhr geregelt wird, müssen alle vorhandenen Einstellvorrichtungen für den Startgasdurchfluss mit 4.3.4.7 übereinstimmen.

4.4.1.6 Zündung des Hauptbrenners

4.4.1.6.1 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 erkannt worden, muss eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

4.4.1.6.2 Direkte Zündung der Hauptflamme

Die Zündeinrichtung darf nicht vor Ablauf der Vorbelüftungszeit eingeschaltet werden und muss spätestens am Ende der Sicherheitszeit abgeschaltet werden.

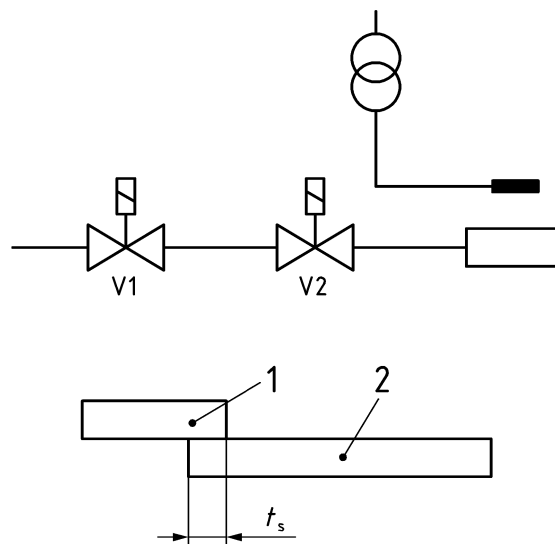
Bei Verwendung eines Glühzündsystems muss das Zündsystem so abgeschaltet werden, dass die Zündeinrichtung in der Lage ist, einströmendes Gas zu zünden, bevor die Hauptgasventile geöffnet werden.

4.4.1.6.3 Ansteuerung der Hauptgas-Sicherheitsabsperrventile

Das Hauptgas-Sicherheitsabsperrventil unmittelbar eintrittsseitig vor dem Brenner darf nicht angesteuert werden:

- bevor der Zündfunke oder andere Zündeinrichtungen angesteuert werden (bei direkter Zündung der Hauptflamme) (siehe Bild 4a);
- nach der Zündung, ausgenommen zur Freigabe der Startgasflamme (für stufig öffnende Ventile) (siehe Bild 4b);
- bevor die Startgasflamme erkannt wurde (siehe Bild 4c und Bild 4d).

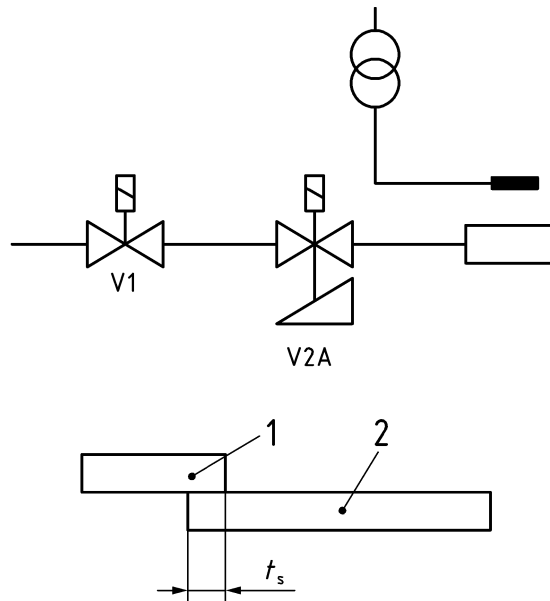
Ausnahme: Während des Ventilüberwachungsprogramms 4.3.4.15.



Legende

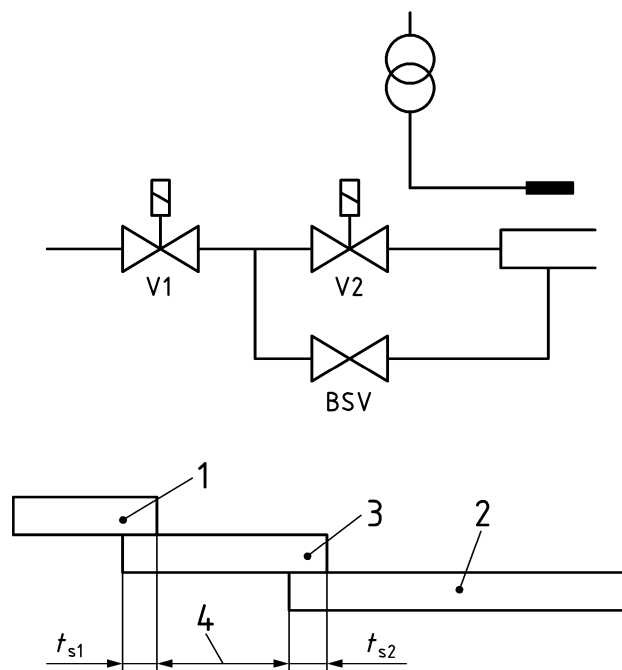
- V1, V2 Hauptgas-Sicherheitsabsperrventil
 t_s Sicherheitszeit
1 Zündung
2 Hauptgasventile

Bild 4a) — Direkte Zündung des Hauptbrenners bei voller Leistung



V1	Hauptgas-Sicherheitsabsperrrventil
V2A	langsam öffnendes oder zweistufiges Haupt-Sicherheitsabsperrrventil
t_s	Sicherheitszeit
1	Zündung
2	Hauptgasventile (V1, V2A)

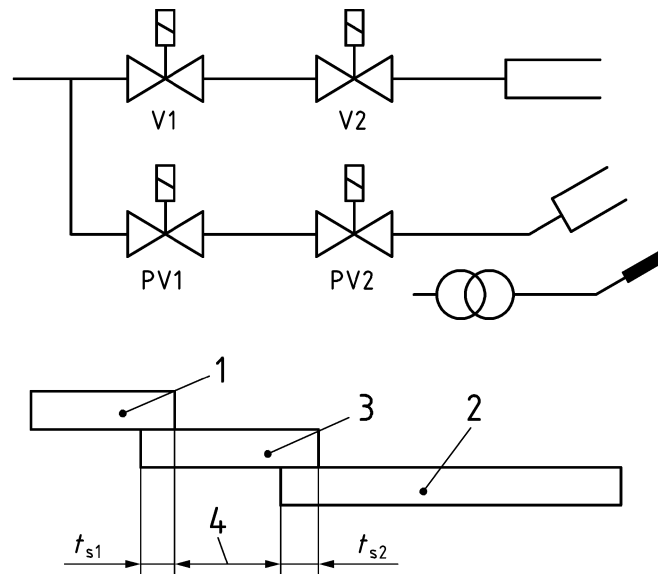
Bild 4b) — Direkte Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung



Legende

V1, V2	Hauptgas-Sicherheitsabsperrrventil
BSV	Bypass-Startgasventil
t_{s1}	erste Sicherheitszeit
t_{s2}	zweite Sicherheitszeit
1	Zündung
2	Hauptgasventil V2
3	Bypass-Startgasventil (BSV + V1)
4	Startgasflammenprüfdauer

Bild 4c) — Direkte Zündung des Hauptbrenners durch einen integrierten Zündbrenner



Legende

V1, V2	Hauptgas-Sicherheitsabsperrrventil
PV1, PV2	Sicherheitsabsperrrventil des Zündbrenners (Pilotgasventil)
t_{s1}	Erste Sicherheitszeit
t_{s2}	Zweite Sicherheitszeit
1	Zündung
2	Hauptgasventile (V1 + V2)
3	Zündgasventile (PV1 + PV2)
4	Startgasflammenprüfdauer

Bild 4d) — Direkte Zündung des Hauptbrenners durch einen unabhängigen Zündbrenner

4.4.1.7 Sicherheitszeiten

4.4.1.7.1 Sicherheitszeit bei Zündung

Die Sicherheitszeit bei der Zündung muss nach der Gleichung in 4.4.1.4 als Funktion der Startgasmenge bestimmt werden; sie darf 5 s keinesfalls überschreiten.

Bei Zündung durch die Haupt- und Zündbrenner müssen die maximale Startgasmenge und die zugehörige Sicherheitszeit den in Tabelle 2 festgelegten Werten entsprechen, bezogen auf die maximale Feuerungswärmeleistung des Brenners.

Bild 4 stellt die Zündsysteme dar, auf die im vorliegenden Abschnitt Bezug genommen wird.

Der Brenneranlauf kann in Übereinstimmung mit einem der folgenden Verfahren erreicht werden:

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

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

Wenn die elektrische Versorgungsspannung U_N zwischen 85 % und 110 % von dem in den Anweisungen festgelegten Mittelwert abweicht, dürfen die in den Anweisungen angegebenen Sicherheitszeiten nicht überschritten werden.

Die Sicherheitszeiten in Tabelle 2 sind absolute Höchstwerte.

Tabelle 2 — Maximale Startwärmeleistungen (Q_s) und Sicherheitszeiten (t_s)

1	2		3		4		5			
Hauptbrenner	Direkte Zündung des Hauptbrenners bei voller Leistung		Direkte Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung		Direkte Zündung des Hauptbrenners bei verringerter Leistung mit Bypass-Startgasversorgung		Direkte Zündung des Hauptbrenners durch einen unabhängigen Zündbrenner			
							Zündung des Zündbrenners		Zündung des Hauptbrenners	
Leistung Q_{Fmax}^a	Leistung Q_s^b	Sicherheitszeit t_S^b	Leistung Q_s	Sicherheitszeit t_S	Leistung Q_s	Sicherheitszeit t_S	Leistung Q_s	Erste Sicherheitszeit	Leistung Q_s	Zweite Sicherheitszeit
kW	kW	s	kW	s	kW	s	kW	s	kW	s
≤ 70	Q_{Fmax}	5	Q_{Fmax}	5	Q_{Fmax}	5	$\leq 0,1 Q_{Fmax}$	5	Q_{Fmax}	5
> 70 ≤ 120	Q_{Fmax}	3	Q_{Fmax}	3	Q_{Fmax}	3	$\leq 0,1 Q_{Fmax}$	5	Q_{Fmax}	3
> 120	Nicht gestattet		120 kW oder $t_s \times Q_s \leq 100$ (max. $t_S = 3$ s)				$\leq 0,1 Q_{Fmax}$	3	120 kW oder $t_s \times Q_s \leq 150$ (max. $t_S = 5$ s)	
^a Q_{Fmax} = maximale Feuerungswärmeleistung, in Kilowatt ^b Q_s = maximale Startwärmeleistung, als prozentualer Anteil von Q_{Fmax} ^c t_S = Sicherheitszeit, in Sekunden										

4.4.1.7.2 Sicherheitszeit beim Erlöschen der Flamme

Die Sicherheitszeit im Betrieb während der Startgasflammenprüfdauer und in der Betriebsstellung darf 1 s nicht übersteigen.

4.4.1.7.3 Gesamt-Schließzeit

Die Gesamt-Schließzeit darf 2 s nicht überschreiten. Beide Ventile müssen gleichzeitig schließen; bei Anwendung eines Ventilüberwachungssystems kann das zweite Ventil jedoch mit einer Verzögerung von bis zu 2 s schließen.

4.4.1.8 Flammenausfall während der Zünddauer

Ein Flammenausfall während der Zünddauer muss zu einem der folgenden Zustände führen:

- a) höchstens drei Wiederanlaufversuche, wobei jeder Wiederanlaufversuch eine vollständige Anlaufsequenz durchlaufen muss. Anschließend muss das Flammensignal am Ende der ersten Sicherheitszeit und, falls zutreffend, während der Startgasflammenprüfdauer und am Ende der zweiten Sicherheitszeit des letzten zulässigen Wiederanlaufversuchs vorhanden sein. Falls dies nicht geschieht, muss das System mit der Sicherheitsabschaltung, gefolgt von einer nicht veränderbaren Störabschaltung, fortfahren;

oder

- b) sofortige Sicherheitsabschaltung, gefolgt von einer nicht veränderbaren Störabschaltung.

4.4.1.9 Flammenausfall im Betriebszustand

Bei Flammenausfall während des Betriebszustands muss die Flammenüberwachungseinrichtung zu einem der beiden folgenden Zustände führen:

- a) Wiederanlauf mit einer vollständigen Anlaufsequenz. Anschließend muss das Flammensignal bei Erreichen der Betriebsstellung des Brenners nach dem zulässigen Wiederanlaufversuch vorhanden sein; andernfalls muss das System unmittelbar mit einer Sicherheitsabschaltung, gefolgt von einer nicht veränderbaren Störabschaltung reagieren;

oder

- b) sofortige Sicherheitsabschaltung, gefolgt von einer nicht veränderbaren Störabschaltung.

4.4.1.10 Brennerabschaltung

Bei Ansprechen einer Sicherheitseinrichtung, mit Ausnahme der Gasniederdrucksicherung, muss unverzüglich eine nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

Bei dauerhaftem Ausfall der Einschaltenergie muss der Brenner in einen sicheren Zustand übergehen.

4.4.2 Betriebsanforderungen

4.4.2.1 Äußere Dichtigkeit

Bei Prüfung nach 5.3.1 müssen die gasführenden Teile des Brenners bis hin zur letzten austrittsseitigen Absperrereinrichtung dicht sein.

4.4.2.2 Beständigkeit des Brenners gegen Überhitzen

Unter den Bedingungen nach 5.3.2 dürfen die verschiedenen Teile des Brenners keine anderen Beschädigungen aufweisen als durch die Verbrennung hervorgerufene oberflächliche Veränderungen.

4.4.2.3 Temperatur der Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Unter den in 5.3.3 festgelegten Bedingungen darf die Temperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen den in den Anweisungen der Einrichtung angegebenen Wert nicht überschreiten, und ihr Betrieb muss zufriedenstellend sein.

4.4.2.4 Zündung, Betrieb und Flammenstabilität

Unter den Bedingungen nach 5.3.4 und 5.3.5 muss die Zündung ordnungsgemäß, schnell sowie ohne Pulsation erfolgen. Die Flammen müssen stabil sein und dürfen kein störendes Geräusch erzeugen. Eine leichte Neigung zum Abheben zum Zeitpunkt der Zündung ist zulässig, wenn die Flamme danach wieder stabil ist.

Bei Brennern, die mit einer Einstelleinrichtung ausgerüstet sind, müssen diese Anforderungen bei der in den Anweisungen angegebenen maximalen und minimalen Feuerungswärmeleistung erfüllt werden.

4.4.2.5 Oberflächentemperaturen

Es gelten die Temperaturgrenzen nach EN 60335-2-102 mit den folgenden Ergänzungen:

Wenn der Brenner den Anweisungen entsprechend eingebaut wurde, dürfen die Oberflächentemperaturen von zugänglichen Teilen des Brenners, die nicht berührt werden sollen, höchstens 60 K oberhalb der Umgebungstemperatur liegen.

Können diese Temperaturgrenzen aus technischen Gründen nicht eingehalten werden, müssen für den Brenner angemessene Warnhinweise nach EN 61310-1 vorgesehen sein.

ANMERKUNG In Anbetracht der Beschaffenheit der Ausrüstung wurde eine direkte Anwendung von EN ISO 13732-1 Datum für nicht angemessen erachtet.

4.4.3 Feuerungswärmeleistungsbereich des Brenners

Unter den Bedingungen nach 5.7 wird die maximale und minimale Feuerungswärmeleistung gemessen und müssen innerhalb $\pm 5\%$ den in den Anweisungen angegebenen Werten entsprechen.

4.4.4 Zweistoffbrenner

Der sichere Betrieb des Brenners darf nicht durch den Betriebszustand der Regel- und Sicherheitseinrichtungen beeinflusst werden, die für den anderen Brennstoff vorgesehen sind.

4.4.5 Arbeitsfeld und Prüffeld

4.4.5.1 Arbeitsfeld

Das Arbeitsfeld stellt den zulässigen Anwendungsbereich des Brenners dar, ausgedrückt durch den Feuerraumdruck als Funktion der Feuerungswärmeleistung des Brenners.

Seine Grenzen sind durch eine Reihe von Punkten 1 bis 5 bestimmt, wie in Bild 10 für einstufige Brenner dargestellt, bzw. 1 bis 6, wie in Bild 11 für mehrstufige und modulierende Brenner dargestellt.

Diese Punkte werden in Übereinstimmung mit 5.4, 5.5, 5.6 und Tabelle 6 bestimmt.

Die Betriebspunkte des Brenners dürfen die durch das Arbeitsfeld festgelegten Grenzen keinesfalls überschreiten.

4.4.5.2 Prüffeld

Das Prüffeld stellt die Bereiche von Feuerraumdruck und Feuerungswärmeleistung des Brenners dar, bei denen der Brenner geprüft wird, um die Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm zu bestätigen.

Es umfasst das Arbeitsfeld und einen Prüfbereich, die durch eine Reihe von Punkten Hp1, Hp2, Hp3 und Hp5 für Einstufenbrenner bzw. Hp1, Hp2, Hp3, Hp5 und Hp6 für mehrstufige und modulierende Brenner festgelegt und in den Bildern 8 bzw. 9 dargestellt sind.

Diese Punkte werden in Übereinstimmung mit 5.4, 5.5, 5.6 und Tabelle 6 bestimmt.