

DIN EN 17175



ICS 97.100.20

EntwurfEinsprüche bis 2018-01-17
Ersatzvermerk
siehe unten**Gasbefeuerte Strahlungsheizstreifen und Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern für gewerbliche und industrielle Anwendungen – Sicherheit und Energieeffizienz;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17175:2017**

Gas-fired overhead radiant strip heaters and multi-burner continuous radiant tube heater systems for non-domestic use –
Safety and energy efficiency;
German and English version prEN 17175:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-17 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 nagas@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 Gastechnik (NAGas), 53058 Bonn, Postfach 14 03 62, Josef-Wirmer-Str. 1 - 3, 53123 Bonn.

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

Ersatzvermerk

Vorgesehen mit E DIN EN 416:2017-12 als Ersatz für DIN EN 416-1:2009-09 und DIN EN 416-2:2006-10; vorgesehen als Ersatz für DIN EN 777-4:2009-09

Gesamtumfang 346 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist [DATUM].

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (DIN EN 17175:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Dezentrale Gasheizung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung wurden vom Arbeitsausschuss NA 032-03-01 AA „Häusliche, gewerbliche und industrielle Gasanwendung“ im DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas) wahrgenommen.

Dieses Dokument wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e. V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. aufgestellt.

Diese Norm ist Bestandteil des DVGW-Regelwerks „Gas“.

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 416-1:2009-09, DIN EN 416-2:2006-10 und DIN EN 777-4:2009-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Sicherheitsaspekte und Energieeffizienz sind zusammengefügt worden;
- b) Eingliederung des aktuellen Stands der Technik für gasbefeuerter Strahlungsstreifen und Dauerstrahlungsröhrenheizungssysteme;
- c) einzigartige und mehr detaillierte Beschreibungen von Methoden zur Bestimmung des Strahlungsfaktors;
- d) Eingliederung von Bedingungen und Berechnungsschemata der Ökodesign-Richtlinie (EU) Nr. 2015/1188;
- e) minimale Anforderungen an zusätzliche Abgaswärmetauscher.

Gasbefeuerte Strahlungsheizstreifen und Dunkelstrahlersysteme mit mehreren Brennern für gewerbliche und industrielle Anwendungen — Sicherheit und Energieeffizienz

Gas-fired overhead radiant strip heaters and multi-burner continuous radiant tube heater systems for non-domestic use — Safety and energy efficiency

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
3.1 Systeme und ihre Bestandteile	10
3.2 Verbrennungskreis	13
3.3 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	14
3.4 Betrieb des Geräts	15
3.5 Gase	18
3.6 Betriebs- und Messbedingungen	20
3.7 Energieeffizienz	25
3.8 Bestimmungsland	26
3.9 Symbole	26
4 Klasseneinteilung der Geräte	31
4.1 Klasseneinteilung nach Gasen und Kategorien	31
4.2 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung	31
4.2.1 Allgemeines	31
4.2.2 Gerät des Typs B	31
4.2.3 Gerät des Typs C	32
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen	33
5.1 Allgemeines	33
5.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase	33
5.1.2 Baumaterialien und Verfahren	34
5.1.3 Zugang zur Instandhaltung und Nutzung	34
5.1.4 Flexibler Gasanschluss	34
5.1.5 Zufuhr von Verbrennungsluft und Ableitung von Verbrennungsprodukten	36
5.1.6 Gasanschlussverbindungen	38
5.1.7 Betriebszustand	39
5.1.8 Elektrische Sicherheit	39
5.1.9 Betriebssicherheit im Fall einer Schwankung, Unterbrechung und Wiederherstellung der Hilfsenergie	40
5.1.10 Motoren und Gebläse	40
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	40
5.2.1 Allgemeines	40
5.2.2 Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss	40
5.2.3 Bereichsregler	41
5.2.4 Einstellglied für die Luftbeimischung	41
5.2.5 Manuelle Regeleinrichtungen	41
5.2.6 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung für durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahler	41
5.2.7 Druckregler	41
5.2.8 Mehrfachstellgeräte	42
5.2.9 Automatische Absperrventile	42
5.2.10 Gasfilter	43
5.2.11 Temperaturregler	43
5.2.12 Luftkontrolleinrichtungen	43
5.2.13 Automatische Systemsteuerung	44

5.3	Zündvorrichtungen.....	48
5.3.1	Allgemeines	48
5.3.2	Zündvorrichtung für den Hauptbrenner	49
5.4	Hauptbrenner	49
5.5	Temperaturregler	49
5.5.1	Allgemeine Anforderungen	49
5.5.2	Überhitzungsregler/-begrenzer	49
5.5.3	Sicherheitstemperaturbegrenzer.....	49
5.5.4	Überhitzungsschutz/-begrenzungs- und Sicherheitsabsperrarmaturen	49
5.6	Druckmesspunkte	50
5.6.1	Gasdruckmesspunkte	50
5.6.2	Luftdruckmesspunkt.....	50
5.7	Düsen	50
5.8	Abgaswärmetauscher	50
6	Betriebliche Anforderungen	50
6.1	Prüfverfahren	50
6.1.1	Merkmale von Prüfgasen (Normprüfgase und Grenzgase).....	50
6.1.2	Bedingungen für die Vorbereitung der Prüfgase.....	51
6.1.3	Praktische Anwendung von Prüfgasen.....	51
6.1.4	Prüfdrücke	52
6.1.5	Prüfverfahren	54
6.1.6	Allgemeine Prüfbedingungen	54
6.2	Betriebssicherheit.....	56
6.2.1	Dichtheit	56
6.2.2	Wärmebelastungen.....	58
6.2.3	Begrenzende Temperaturen	61
6.2.4	Zündung, Quertzünden und Flammenstabilität	66
6.2.5	Druckregler	75
6.2.6	Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen	75
6.2.7	Verbrennung	77
6.2.8	Luftkontrolleinrichtung im Sammelrohr.....	81
6.3	Stickstoffoxide, NOx.....	81
6.3.1	Allgemeines	81
6.3.2	Gewichtung	83
6.3.3	Angabe von Stickoxidwerten, NOx	83
6.3.4	Durch die Ecodesign Regulation für lokale Raumheizgeräte geforderte NOx- Emissionsdaten	84
6.4	Bestimmung des Stromverbrauchs.....	84
6.4.1	Allgemeines	84
7	Energieeffizienz	85
7.1	Allgemeines	85
7.2	Allgemeines Mess- und Berechnungsprinzip Strahlungsfaktor.....	85
7.2.1	Allgemeines	85
7.2.2	Vereinfachung für durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme.....	85
7.3	Arbeitsraum	86
7.4	Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Strahlungsleistung.....	87
7.4.1	Installation.....	87
7.4.2	Positionierung der mechanischen Einrichtung und des Strahlungsmessgeräts / Messgitter.....	87
7.4.3	Strahlungsmessgerät und Kalibrierung.....	88
7.5	Durchführung	90
7.5.1	Anpassungen	90
7.5.2	Messverfahren	91
7.6	Berechnung des Strahlungsfaktors.....	92

7.6.1	Berechnung der Wärmebelastung	92
7.6.2	Berechnung der Bestrahlungsleistung	93
7.6.3	Berechnung des Strahlungsfaktors.....	95
7.7	Bestimmung des Wärmewirkungsgrads.....	95
7.7.1	Allgemeine Prüfbedingungen	95
7.7.2	Durchführung.....	96
7.7.3	Messgenauigkeit	96
7.7.4	Zusätzliche Prüfungen für zweistufige, mehrstufige oder modulierende Geräte	96
7.7.5	Berechnung der Wärmeeffizienz.....	96
7.8	Prüfbericht.....	97
7.8.1	Bearbeitetes Beispiel für einen Prüfbericht.....	97
8	Anforderungen an den Wärmewirkungsgrad (rationale Energienutzung)	97
8.1	Allgemeines	97
8.2	Vorgeschriebener jahreszeitbedingter Wärmewirkungsgrad	97
8.2.1	Allgemeines	97
8.2.2	Berechnung des jahreszeitbedingten Wärmewirkungsgrads.....	98
9	Risikobeurteilung.....	101
10	Kennzeichnung und Anweisungen	101
10.1	Kennzeichnung des Geräts und der Verpackung.....	101
10.1.1	Bezeichnung	101
10.1.2	Typenschild	102
10.1.3	Andere Kennzeichnungen	103
10.1.4	Kennzeichnung der Verpackung.....	103
10.1.5	Verwendung von Symbolen an dem Gerät oder System und auf der Verpackung	104
10.2	Anleitungen.....	104
10.2.1	Allgemeines	104
10.2.2	Technische Anleitung.....	105
10.3	Präsentation	109
10.4	Informationsanforderungen der Ecodesign Regulation (Nr. 2015/1188) für lokale Raumheizgeräte	109
Anhang A (informativ)	Nationale Situationen	110
A.1	Allgemeines	110
A.1.1	Allgemeines	110
A.1.2	Einstellglieder für den Gasdurchfluss, für die Luftansaugung und Druckregelgeräte	110
A.1.3	Umstellung auf andere Gase	110
A.2	Gasanschlüsse in den verschiedenen Ländern	110
A.3	Abgasanschlüsse in den verschiedenen Ländern	112
Anhang B (informativ)	Gerätetypen	113
B.1	Bandstrahlerheizgeräte mit individuellem Brenner.....	113
B.1.1	Geräte des Typs B mit einem Gebläse im Verbrennungskreislauf.....	113
B.1.2	Geräte des Typs C mit einem Gebläse im Verbrennungskreislauf	115
B.2	Durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme	118
B.2.1	Geräte des Typs B22 oder B52 mit einem Gebläse im Verbrennungskreislauf.....	118
Anhang C (informativ)	Äquivalenzregeln	119
C.1	Umrüstung auf Kategorien innerhalb eines eingeschränkten Wobbeindexbereiches.....	119
C.2	Umrüstung auf Kategorien mit identischem Wobbeindexbereich.....	119
C.3	Umrüstung auf Kategorien mit einem größeren Wobbeindexbereich.....	120
Anhang D (informativ)	Berechnung des Abgasmassenstroms	121
D.1	Abgasmassenstrom.....	121
D.2	Luftmenge im Abgas	121
D.3	Luftüberschuss im Abgas (λ)	122
D.4	Wasserdampf im Abgas	122

D.5	Stickstoff im Abgas	122
D.6	Sauerstoff im Abgas	122
D.7	Trockene Abgasmenge	123
D.8	Kohlenstoffdioxid im Abgas.....	123
Anhang E (informativ) Verwendete Kennzeichnung der Gasarten in verschiedenen Ländern		125
Anhang F (normativ) Besondere nationale Bedingungen		127
Anhang G (normativ) Berechnung der Umwandlung von NO _x		128
G.1	NO _x -Emissionsumrechnungsfaktoren.....	128
G.2	NO _x -Umrechnung — Berechnung.....	129
Anhang H (informativ) Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind.....		131
Anhang J (informativ) Gestaltung des Strahlungsmessgeräts		132
J.1	Grundlegende Gestaltungsmerkmale des Strahlungsmessgeräts.....	132
J.2	Technische Gestaltung des Strahlungsmessgeräts	133
J.3	Pyroelektrischer Detektor	133
J.4	Ulbrichtkugel	134
J.4.1	Allgemeines	134
J.4.2	Abmessungen der Ulbrichtkugel	135
J.4.3	Oberfläche der Ulbrichtkugel	135
J.4.4	Richtungsempfindlichkeit der Ulbrichtkugel	136
Anhang K (informativ) Kalibrierung von Strahlungsmessgeräten		137
K.1	Kalibrierung von Strahlungsmessgeräten	137
K.2	Gerät und Verfahren zur Schwarzkörperkalibrierung.....	137
K.2.1	Allgemeines	137
K.2.2	Temperaturkalibrierung bei Bezugsbedingung	140
K.2.3	Temperaturkalibrierung bei höheren Temperaturen	141
K.2.4	Kalibrierungsberechnung.....	141
K.3	Ausführliches Kalibrierungsverfahren als bearbeitetes Beispiel	142
K.3.1	Kalibrierungsmessungen	142
K.3.2	Auswahl der Mittelwerte	143
K.3.3	Bestimmung der 1/S-Empfindlichkeit pro Temperatur	143
K.3.4	Bestimmung der 1/S-Empfindlichkeit des Strahlungsmessgeräts	144
K.3.5	Dokumentation der Kalibrierungsergebnisse.....	144
Anhang L (normativ) Korrektur der gemessenen Strahlungsleistung um die Absorption durch H ₂ O und CO ₂		148
L.1	Allgemein.....	148
L.2	Berechnungsverfahren.....	151
Anhang M (informativ) Heizstrahler-Leistungsdaten — Aufzeichnung der Ergebnisse.....		152
M.1	Allgemeine aufzuzeichnende Angaben.....	152
M.1.1	Prüf- und Gerätedaten	152
M.1.2	Technische Daten des Strahlungsmessgeräts	152
M.1.3	Technische Daten der Messebene	152
M.2	Messergebnisse	153
M.2.1	Angaben zur Prüfung	153
M.2.2	Umgebungsbedingungen der Prüfung.....	153
M.2.3	Gas-/Wärmebelastungsdaten	153
M.2.4	Abgasdaten	154
M.2.5	Daten zur Absorption von Wasserdampf und CO ₂	154
M.2.6	Strahlungsmessdaten.....	154
Anhang N (informativ) Berechnungsbeispiel		155

N.1	Allgemeine Angaben.....	155
N.2	Technische Daten des Strahlungsmessgeräts.....	155
N.3	Technische Daten der Messebene	155
N.4	Messergebnisse	156
N.4.1	Angaben zur Prüfung.....	156
N.4.2	Umgebungsbedingungen der Prüfung.....	156
N.4.3	Gas-/Wärmebelastungsdaten	156
N.4.4	Abgasdaten.....	157
N.4.5	Daten zur Absorption von Wasserdampf und CO ₂	157
N.4.6	Strahlungsmessdaten.....	157
Anhang O (normativ) Abgasprüfsonden		158
Anhang P (normativ) Produktinformationen in Bezug auf die Ecodesign Regulation Nr. 2015/1188		164
Anhang Q (informativ) Ableitung von Gleichungen zur Bestimmung des Wärmewirkungsgrads.....		166
Anhang R (normativ) Abgaswärmetauscher		168
R.1	Allgemein.....	168
R.2	Materialien.....	168
R.3	Korrosionsbeständigkeit.....	168
R.4	Wärmeisolierung.....	169
R.5	Gasdichtheit.....	169
R.6	Kondensatableitung	170
R.7	Nichtmetallisches Abgasabführungssystem	170
R.8	Frostschutz.....	170
R.9	Abstand zu entzündbaren Materialien	170
R.10	Sicherheitsrelevante Einrichtungen.....	170
R.11	Betriebsüberdruck bei Verwendung von Wasser als sekundäres Medium.....	170
R.12	Berechnung der Wärmeübertragungsleistung.....	171
R.12.1	Prüfanforderungen	171
R.12.2	Wärmeübertragungsberechnungen	171
R.12.3	Mindestanforderungen.....	172
Anhang S (normativ) Messunsicherheit.....		173
Anhang T (informativ) Verschiedene Arten der Wärmebelastungskontrolle		175
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der vorgesehenen abzudeckenden EU-Richtlinie 2016/426/EWG		176
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Ökodesign-Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung der vorgesehenen abzudeckenden EU-Verordnung 2015/1188/EWG		179
Literaturhinweise.....		180

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17175:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Dezentrale Gasheizung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 416-1:2009, EN 416-2:2006, EN 777-4:2009 ersetzen.

Im Vergleich zu den vorherigen Ausgaben wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- Die Aspekte der Sicherheit und Energieeffizienz von Geräten werden zusammengeführt;
- Einbindung des aktuellen Stands der Technik von Bandheizstrahlern und durchgehenden Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystemen;
- spezifische und ausführlichere Beschreibung des Verfahrens zur Bestimmung des Strahlungsfaktors;
- Einbindung der Bestimmungen und des Berechnungsschemas der Ecodesign Regulation (EU) Nr. 2015/1188;
- Mindestanforderungen eines optionalen Abgaswärmetauschers.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den 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 und ZB, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen und Prüfverfahren für den Bau, die Sicherheit, die Klassifizierung, die Kennzeichnung und die Effizienz von gasbefeuelten Bandheizstrahlern und Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystemen für gewerbliche und industrielle Anwendungen fest (im Haupttext als „Geräte“ bezeichnet), bei denen jede Brennereinheit durch einen Gasfeuerungsautomaten gesteuert wird.

Für Bandheizstrahler mit einem einzelnen Brenner gilt diese Norm für Geräte des Typs B₂₂, B₂₃, B₅₂, B₅₃, C₁₂, C₁₃, C₃₂, C₃₃, C₅₂ und C₅₃ für gewerbliche und industrielle Anwendungen, bei denen die Zufuhr der Verbrennungsluft und/oder die Abfuhr von Verbrennungsprodukten auf mechanische Weise erfolgt.

Für durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme gilt diese Norm für Geräte des Typs B₂₂, B₅₂ und C₅₂ für gewerbliche und industrielle Anwendungen, bei denen die Zufuhr der Verbrennungsluft und/oder die Abfuhr von Verbrennungsprodukten auf mechanische Weise erfolgt.

Diese Norm gilt außerdem für Geräte, die mit einer sekundären Abgasabfuhrung im Abgassystem ausgestattet sind.

Diese Europäische Norm gilt nicht für:

- a) Geräte, die für eine Verwendung in Wohnungen gedacht sind;
- b) Geräte, die für eine Verwendung im Freien gedacht sind;
- c) Bandheizstrahler mit einer Wärmebelastung über 300 kW (bezogen auf den Heizwert des jeweiligen Normprüfgases);
- d) Durchgehende Dunkelstrahlersysteme mit einer Wärmebelastung der einzelnen Brennereinheit von mehr als 70 kW (bezogen auf den Brennwert des jeweiligen Normprüfgases);
- e) Geräte mit nichtmetallischen Abgasabführungsleitungen im Abgasabführungssystem – außer Leitungen hinter einem möglichen zusätzlichen kondensierenden Abgaswärmetauscher.

Darüber hinaus gilt diese Norm im Fall von Wärmeerzeugersystemen mit mehreren Rohrwärmeerzeugern nicht für:

- f) Geräte, die für eine dauerhafte Kondensation im Abgassystem unter Normalbetriebsbedingungen ausgelegt sind – außer hinter einem möglichen zusätzlichen Abgaswärmetauscher.

Diese Norm ist anwendbar für Geräte, die für eine Typprüfung vorgesehen sind.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 Eingangsdrücke bis einschließlich 500 mbar*

EN 126:2012, *Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte*

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

EN 257:2010, *Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte*

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

EN 437:2003+A1:2009, *Prüfgase — Prüfdrücke — Gerätekategorien*

EN 1057:2006+A1:2010, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

EN 1106:2010, *Handbetätigte Einstellgeräte für Gasgeräte*

EN 1856-1:2009, *Abgasanlagen — Anforderungen an Metall-Abgasanlagen — Teil 1: Bauteile für System-Abgasanlagen*

EN 1859:2009+A1:2013, *Schornsteine — Metallschornsteine — Prüfverfahren*

EN 10226-1:2004, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Kegelige Außengewinde und zylindrische Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 10226-2:2005, *Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 2: Kegelige Außengewinde und kegelige Innengewinde — Maße, Toleranzen und Bezeichnung*

EN 13216-1:2004, *Abgasanlagen — Prüfverfahren für System-Abgasanlagen — Teil 1: Allgemeine Prüfverfahren*

EN 13410:2001, *Heizungsanlagen mit Gas-Infrarotstrahlern — Be- und Entlüftung von gewerblich und industriell genutzten Gebäuden*

EN 14459:2015, *Sicherheits- und Regeleinrichtungen für Brenner und Brennstoffgeräte für gasförmige oder flüssige Brennstoffe — Regel- und Steuerfunktionen in elektronischen Systemen — Verfahren für die Klassifizierung und Bewertung. Verfahren für die Klassifizierung und Bewertung.*

EN 14597:2012, *Temperaturregeleinrichtungen und Temperaturbegrenzer für wärmeerzeugende Anlagen*

EN 14800:2007, *Gewellte, metallene Sicherheits-Gasschlauchleitungen für den Anschluss von Haushalts-Gasgeräten*

EN 60335-1:2012, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2010)*

EN 60335-2-102:2016, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Sicherheit — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen (IEC 60335-2-10:2004)*

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

EN 60584-1:2013, *Thermoelemente — Teil 1: Thermospannungen und Grenzabweichungen*

EN 60730-2-9:2010, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 60730-2-9:2008)*

EN 60751:2008, *Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatur Sensoren (IEC 60751:2008)*

EN ISO 228-1:2003, *Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen — Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung (ISO 228-1:2000)*

EN ISO 1182:2010, *Prüfungen zum Brandverhalten von Produkten — Nichtbrennbarkeitsprüfung (ISO 1182:2010)*

EN ISO 3166-1:2014, *Codes für die Namen von Ländern und deren Untereinheiten — Teil 1: Codes für Ländernamen (ISO 3166-1:2013)*

EN ISO/IEC 17025:2005, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005)*

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

ISO 7005-1:2011, *Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems*

ISO 7005-2:1988, *Metallic flanges — Part 2: Cast iron flanges*

ISO 7005-3:1988, *Metallic flanges — Part 3: Copper flanges and composite flanges*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Systeme und ihre Bestandteile

3.1.1

Bandstrahler

ein gasbefeuetes Gerät für die Überkopf-Installation, das dazu dient, den darunter liegenden Raum durch ein Band oder große Rohre mit Durchmessern zwischen 105 und 400 mm zu beheizen, die durch den inneren Durchgang von rezirkulierten Verbrennungsprodukten, die eine maximale Oberflächentemperatur des Bandstrahlerrohrs von 400 °C erzeugen, erwärmt werden. Die Bandstrahlerrohre müssen oben mit einer geeigneten und haltbaren Wärmedämmung wärmeisoliert und an den Seiten wärmegeschützt werden

3.1.2

Wärmeerzeuger mit einem Brenner

Dunkelstrahler mit einem Brenner, einschließlich unabhängiger Flammenüberwachung und Verbrennungsluftgebläse

3.1.3

durchgehendes Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystem

- gasbefeuetes Heizgerät, das dafür vorgesehen ist, über Kopfhöhe installiert zu werden und den darunterliegenden Raum mittels Strahlung durch ein oder mehrere Strahlrohre zu beheizen, die von innen durch hindurchströmendes Abgas beheizt werden; oder
- durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahler, die zwei oder mehr in Reihe und/oder parallel angeschlossen, vollständig vorgemischte Gas-/Luft-Brennereinheiten mit jeweils eigener unabhängiger Flammenüberwachung verwenden; oder

- Wärmeerzeuger, in denen einzelne Einheiten ohne Gebläse mit einem Sammelrohr mit Gebläse verbunden sind. Jedes Abzweigrohr ist mit einer oder mehreren Brennereinheiten ausgestattet (siehe Anhang B).

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einheiten können sich in einem oder mehreren Abschnitten der Rohrleitung befinden. Eines oder mehrere Gebläse können genutzt werden, um die Abführung der Verbrennungsprodukte oder die Zufuhr von Verbrennungsluft zu unterstützen.

3.1.4

Bandstrahlerrohr

für die Zwecke dieses Teils ein Band großer Rohre mit Durchmessern zwischen 105 und 400 mm, in denen sich eine Brennereinheit befindet und die nur von diesem Brenner erzeugte Verbrennungsprodukte enthalten.

3.1.5

Abzweigrohr eines durchgehenden Dunkelstrahlers

für die Zwecke dieses Teils ein Rohr, in dem sich eine oder mehrere Brennereinheiten befinden und das nur die von dieser Brennereinheit oder diesen Brennereinheiten erzeugten Verbrennungsprodukte enthält

3.1.6

Brenner- und Rezirkulationseinheit (Bandstrahler)

Gerät mit einem Hauptbrenner und gegebenenfalls einem Zündbrenner, einem Gebläse, das die abgeführten Verbrennungsprodukte am Ende der Bandstrahler absaugt und einen Teil derselben zu einem anderen Zeitpunkt in dem Bandstrahler rezirkuliert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der verbleibende Teil der Abgasprodukte wird durch den Abgasaustritt abgeleitet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Brennkammer schützt den Brennerkopf vor dem Rezirkulationsfluss und ermöglicht die Mischung der heißen rezirkulierten Verbrennungsprodukte mit neu produzierten Verbrennungsprodukten. Der Rezirkulationsabschnitt zwischen dem Gebläse und der Brennkammer der Rezirkulationseinheit darf einen festen oder verstellbaren Abschnitt haben.

3.1.7

einzelne Brennereinheit (durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme)

eine aus einem Hauptbrenner und gegebenenfalls aus einem Zündbrenner bestehende Einheit.

Anmerkung 1 zum Begriff: Darüber hinaus umfasst die Einheit alle für die Zündung des/der Brenner(s), die Überwachung der Flamme und die Regelung der Gaszufuhr zu dem/den Brenner(n) erforderlichen Komponenten

3.1.8

Gasanschluss

der für den Anschluss an die Gasversorgung vorgesehene Teil des Brenners

3.1.9

Mechanische Dichtung

Mittel, die Dichtheit einer Konstruktion aus mehreren (meist metallischen) Teilen (z. B. Metall auf Metalledichtungen, konische Metalledichtungen, Ringdichtungen („O“-Ringe), Flachdichtungen) sicherzustellen ohne die Verwendung von Flüssigkeiten (z. B. Pasten, Bänder)

3.1.10

Gas führender Teil

Teil des Geräts, der Gas enthält oder es zwischen dem Gasanschluss und dem/den Brenner(n) befördert

3.1.11

Vordrossel

Gerät mit einer Blende, das in dem Gas führenden Teil installiert wird, um einen Druckabfall zu erzeugen und so den Gasdruck am Brenner auf einen vorgegebenen Wert für einen gegebenen Druck und eine gegebene Durchflussrate zu reduzieren

3.1.12

Voreinstellglied für den Gasdurchfluss

Stellglied, durch das der Gasdurchfluss des Brenners auf einen vorgegebenen, den jeweiligen Versorgungsbedingungen entsprechenden Wert eingestellt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einstellung kann progressiv (Stellschraube) oder in Einzelschritten (durch Wechsel der Vordrossel) erfolgen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Stellschraube eines verstellbaren Druckreglers gilt als Voreinstellgerät für den Gasdurchfluss.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Handlung der Einstellung dieses Geräts wird als „Einstellen des Gasdurchflusses“ bezeichnet.

Anmerkung 4 zum Begriff: Ein werksseitig versiegeltes Voreinstellglied für den Gasdurchfluss gilt als nicht vorhanden.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die Immobilisierung einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss durch Mittel wie beispielsweise eine Schraube wird als „Feststellen einer Voreinstelleinrichtung“ bezeichnet.

Anmerkung 6 zum Begriff: Eine Vorkehrung in Bezug auf die Voreinstelleinrichtung, durch die bei jedem Versuch der Änderung der Einstellung die Versiegelungseinrichtung oder das Versiegelungsmaterial zerbrochen und der Eingriff sichtbar wird, wird als „Versiegelung einer Voreinstelleinrichtung“ bezeichnet.

Anmerkung 7 zum Begriff: Eine Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss wird als nicht vorhanden betrachtet, wenn sie vom Hersteller in einer Position versiegelt wurde, in der sie im Bereich der für die entsprechende Gerätekategorie geltenden Anschlussdrücke nicht arbeitet.

Anmerkung 8 zum Begriff: Die Außerbetriebnahme einer (Vor)Einstelleinrichtung oder Regeleinrichtung (für die Temperatur, den Druck usw.) und Versiegelung in dieser Position wird als Außerbetriebnahme einer (Vor)Einstelleinrichtung oder Regeleinrichtung bezeichnet und das Gerät funktioniert so, als wäre die Vorstell- oder Regeleinrichtung entfernt worden.

3.1.13

Düse

Komponente, die Gas einem Brenner zuführt

3.1.14

Hauptbrenner

Brenner, der für die Sicherstellung der Wärmefunktion des Geräts zuständig ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Hauptbrenner wird allgemein als „Brenner“ bezeichnet.

3.1.15

Zündvorrichtung

ein Mittel (z. B. Flammen, elektrische Zündeinrichtungen oder andere Einrichtungen), das dazu dient, das Gas am Zündflammenbrenner oder Hauptbrenner zu zünden

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieses Gerät kann intermittierend oder dauerhaft betrieben werden.

3.1.16

Zündbrenner

Brenner, dessen Flamme zur Zündung eines anderen Brenners vorgesehen ist

3.1.17

voll vorgemischter Gas-Gebläsebrenner

vorbelüfteter Brenner, in dem Gas in einem vorgegebenen und einstellbaren Verhältnis mit der für die Verbrennung notwendigen Luftmenge gemischt wird

3.1.18

Luftzuführungsöffnung

eine Vorrichtung in einer Brenneinheit, die den Eintritt eines Volumens an Verbrennungsluft in den Brenner oder Verbrennungspunkt entsprechend dem Gasdurchfluss durch die Gaszuführungsöffnung variabel in Abhängigkeit von dem nachgelagerten Unterdruck ermöglicht

3.1.19

Einstellglied für die Luftbeimischung

Einrichtung, die die Einstellung des Luftüberschusses auf den gewünschten Wert je nach den Versorgungsbedingungen ermöglicht

3.1.20

Voreinstellglied für die Systembelüftung

eine oder mehrere Vorrichtungen, die die Einstellung der Luftdurchflussbedingungen innerhalb eines Abzweigrohrs oder Sammelrohrs auf die Auslegungswerte ermöglichen

3.1.21

Abgaswärmetauscher

ein direkt an dem Abgasabführungssystem montierter Wärmetauscher zur Übertragung der Wärme der Verbrennungsprodukte zu einer Wärmesenke

3.2 Verbrennungskreis

3.2.1

Verbrennungsproduktkreislauf

ein Kreislauf einschließlich der Brennkammer, des Strahlungsrohrs und der Abgasabführungsleitung und entweder des Anschlussstücks oder der Verbindung zu der Windschutzeinrichtung, sofern vorhanden

3.2.2

Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführungsleitungen (en: air supply and combustion products evacuation ducts)

Einrichtungen zum Transport der Verbrennungsluft zum Brenner und der Verbrennungsprodukte zu einem End- oder Anschlussstück

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Geräten der Bauarten C1 oder C3 werden Anschlussstücke nicht verwendet. Es ist erforderlich zu unterscheiden zwischen:

- a) vollständig umschlossenen Leitungen, bei denen die Abgasabführungsleitung auf der ganzen Länge von der Leitung für die Verbrennungsluftzufuhr umschlossen ist; und
- b) getrennten Leitungen, bei denen die Abführung der Abgase und die Zufuhr der Verbrennungsluft weder konzentrisch noch umschlossen verlaufen.

3.2.3

Brennkammer

Gehäuse, in dem die Verbrennung des Luft-Gas-Gemischs stattfindet

3.2.4

Abgasaustritt

Teil eines Systems der Bauart B oder C, der an eine Abgasleitung zur Abführung der Abgase angeschlossen ist

3.2.5

Windschutzeinrichtung

(en: terminal)

an der Außenseite von Gebäuden angebrachte Einrichtungen, die mit Zuluft- und Abgasabführungsleitungen für Geräte des Typs C1 und C3 (ein oder zwei Vorrichtungen) verbunden sind

3.2.6

Schutzgitter für die Windschutzeinrichtung

(en: terminal guard)

Einrichtung, die die Windschutzeinrichtung vor mechanischen Schäden durch äußere Einflüsse schützt

3.2.7

POCED

Abgasabführungsleitung, die nur mit einem besonderen Gerätesystem verwendet wird. Diese Abgasabführungsleitung wird entweder mit den Geräten geliefert oder ist in der technischen Anleitung genau angegeben.

3.3 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.3.1

Feuerungsautomat

System, das mindestens aus einem Steuergerät und allen Elementen eines Flammenwächters besteht

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

3.3.2

Steuergerät

Gerät, das das Programm ausführt, indem es auf Signale von Regel- und Sicherheitseinrichtungen reagiert, Schaltbefehle gibt, die Anlaufschaltfolge steuert, den Betrieb des Brenners überwacht und die Regelabschaltung sowie gegebenenfalls die Sicherheits- und Störabschaltung veranlasst.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Steuergerät arbeitet nach einer vorgegebenen Programmfolge und stets in Verbindung mit einem Flammenwächter. Eine solche Betriebssequenz, die das Einschalten, den Start, die Überwachung und das Abschalten des Brenners umfasst, wird als „Programm“ bezeichnet.

3.3.3

Flammenwächter

Einrichtung, mit der das Vorhandensein einer Flamme festgestellt und signalisiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einrichtung kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais für die Signalgebung bestehen. Diese Teile, ausgenommen möglicherweise der tatsächliche Flammenfühler, können in einem einzigen Gehäuse zur Verwendung mit einem Steuergerät montiert sein.

3.3.4

Flammensignal

Vom Flammenwächter im Fall einer Flammendetektion gegebenes Signal

3.3.5

Druckregler

Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb fester Grenzen konstant hält, und zwar unabhängig von Schwankungen innerhalb eines gegebenen Eingangsdruckbereichs

3.3.6

Einstellbarer Druckregler

Regler für die Änderung der Einstellung des Ausgangsdrucks

3.3.7

Mengenregler

Gerät, das die Gasdurchflussmenge innerhalb eines gegebenen Toleranzbereichs unabhängig von dem vorgeschalteten Druck konstant hält

3.3.8

Flammenüberwachungseinrichtung

Gerät, das als Reaktion auf ein Signal des Flammenwächters die Gaszufuhr offenhält und in Abwesenheit der überwachten Flamme abschaltet

3.3.9

Flammensimulation

Zustand, der auftritt, wenn das Flammensignal das Vorhandensein einer Flamme anzeigt, obwohl tatsächlich keine Flamme existiert

3.3.10

Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf (en: range-rating device)

Eine Einrichtung an der Brennereinheit, die es dem Installateur ermöglicht, die Wärmebelastung der Brennereinheit innerhalb einer vom Hersteller festgelegten Bandbreite von Wärmebelastungseinstellungen entsprechend dem aktuellen Wärmebedarf einzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Einstellung kann progressiv (z. B. mit einer Stellschraube) oder in Einzelschritten (z. B. durch Wechsel der Vordrossel) erfolgen.

3.3.11

Nulldruckregler

Gerät, das einen festgelegten nachgeschalteten Druck zwischen dem Regler und einer Gasdrosselblende bei Nulldruck innerhalb fester Grenzwerte unabhängig von Schwankungen des gegebenen vorgeschalteten Druckbereichs und des negativen Drucks hinter der Gasdrosselblende aufrechterhält

3.3.12

Unterdruckregler

eine Einrichtung, die einen konstanten Unterdruck an einer vorgegebenen Position innerhalb des Rohrs beim Anlauf und im Beharrungszustand aufrechterhält

3.3.13

automatisches Abschaltventil

ein Gerät, das sich automatisch öffnet, schließt oder den Gasdurchfluss nach Empfang eines Signals vom Steuerkreis und/oder Sicherheitskreis verändert

3.4 Betrieb des Geräts

3.4.1

Wärmebelastung

Q_{in}

je Zeiteinheit verbrauchte Energiemenge, bezogen auf den Volumendurchfluss oder den Massendurchfluss, multipliziert mit dem Brennwert oder dem Heizwert

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

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.4.2

Nennwärmebelastung

$Q_{in, nom}$

die vom Hersteller angegebene Wärmebelastung (kW)

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

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.4.3

Volumendurchfluss (V)

V

Gasvolumen, das dem Gerät im Beharrungszustand je Zeiteinheit zugeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Volumendurchfluss wird in m³/h, l/min, dm³/h oder dm³/s angegeben.

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.4.4

Massendurchfluss

M

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Massendurchfluss wird in kg/h oder g/h angegeben [EN 437:2003+A1:2009].

3.4.5

Startgas

Gasmenge, die beim Start des Hauptbrenners oder eines getrennten Zündbrenners zugeführt wird

3.4.6

Startgasdurchfluss

verminderter Gasdurchfluss, der beim Start des Gerätes entweder dem Hauptbrenner oder dem getrennten Zündbrenner zugeführt wird

3.4.7

Startgasflamme

Mit dem Startgasdurchfluss entweder im Hauptbrenner oder einem separaten Zündbrenner erzeugte Flamme

3.4.8

Flammenstabilität

Eigenschaft der Flammen, an den Austrittsöffnungen der Brenner oder an der je nach Bauart vorgesehenen Stelle zu haften

3.4.9

Flammenabheben

vollständiges oder teilweises Abheben der Flammenbasis von der Brennermündung oder der Flammenaufnahmezone, wie durch die Konstruktion vorgegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Flammenabheben kann zu einem Ausblasen der Flamme führen (d. h. Erlöschen des Luft-Gas-Gemischs).

3.4.10

Rückschlagen der Flamme

Eintritt einer Flamme in das Brennergehäuse

3.4.11

Flammenrückschlag zur Düse

Entzündung von Gas am Injektor durch einen Flammenrückschlag in den Brenner oder Ausbreitung der Flamme außerhalb des Brenners

3.4.12

Verrußung

Phänomen, das während der unvollständigen Verbrennung entsteht und durch Rußablagerungen auf den Oberflächen oder Teilen in Kontakt mit den Verbrennungsprodukten oder der Flamme gekennzeichnet ist

3.4.13

Gelbe Flammenspitzen

Gelbfärbung des blauen Kegels einer belüfteten Flamme

3.4.14

Spülen

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

3.4.14.1

Verspülung

Spülung, die zwischen dem Startsignal und dem Inbetriebsetzen der Zündeinrichtung stattfindet

3.4.14.2

Nachspülung

Spülung, die unmittelbar nach dem Abschalten stattfindet

3.4.15

Erste Sicherheitszeit

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn es keine zweite Sicherheitszeit gibt, wird nur der Begriff Sicherheitszeit verwendet.

3.4.16

Zweite Sicherheitszeit

Zeitspanne zwischen der Erregung des Hauptgasventils und dem Signal für das Abschalten des Hauptgasventils, wenn der Flammenwächter das Nichtvorhandensein einer Flamme am Ende dieser Zeitspanne signalisiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die erste Sicherheitszeit ist nur anwendbar für entweder einen Zündbrenner oder eine Startgasflamme.

3.4.17

Sicherheitszeit beim Verlöschen der Flamme

Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Befehl der Sperrung der Gaszufuhr zum Brenner

3.4.18

Startgasflamme

Flamme, die sich bei Startgasdurchfluss entweder am Hauptbrenner oder an einem getrennten Zündbrenner gebildet hat

3.4.19

Betriebszustand des Geräts

Zustand des Geräts, bei dem sich der Brenner unter der Kontrolle der Programmiereinheit mit ihrem Flammenwächter in normalem Betrieb befindet

3.4.20

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem die Stromzufuhr zum Gasventil (Gasventilen) als Folge einer kontrollierenden Funktion sofort unterbrochen wird

3.4.21

Sicherheitsabschaltung

Vorgang, der durch das Ansprechen eines Sicherheitsfühlers, eines Wächters oder durch einen Fehler im Gasfeuerungsautomaten ausgelöst wird und der den Brenner durch Abschalten der Stromzufuhr zum/ zu den Gasventil (-ventilen) und zur Zündeinrichtung sofort außer Betrieb nimmt

3.4.22

nicht veränderbare Störabschaltung

Zustand der Brennereinheit bei Sicherheitsabschaltung, bei dem eine Wiederinbetriebnahme nur von Hand und auf keine andere Weise vorgenommen werden kann

3.4.23

veränderbare Störabschaltung

Zustand der Brennereinheit bei Sicherheitsabschaltung, bei dem eine Wiederinbetriebnahme entweder nur von Hand oder nach einem Ausfall der Hauptstromversorgung vorgenommen werden kann

3.4.24

Wiederzündung

Vorgang, bei dem beim Fehlen des Flammensignals die Zündeinrichtung wieder zugeschaltet wird, ohne dass die Gaszufuhr unterbrochen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustands oder, wenn am Ende der Sicherheitszeit kein Flammensignal vorhanden ist, mit nicht veränderbarer oder veränderbarer Störabschaltung.

3.4.24

Automatischer Wiederanlauf

bei diesem Vorgang erfolgt nach einer Sicherheitsabschaltung eine automatische Wiederholung des vollständigen Inbetriebnahmeprogramms

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustands oder, wenn zum Ende der Sicherheitszeit kein Flammensignal besteht oder die Ursache für die versehentliche Unterbrechung weiterhin besteht, mit der veränderbaren oder nicht veränderbaren Störabschaltung.

3.5 Gase

3.5.1

Wärmewert

Wärmemenge, die bei der vollständigen Verbrennung einer Volumen- oder Masseinheit von Gas bei konstantem Druck von 1 013,25 mbar erzeugt wird, wobei die Bestandteile des Brenngas-Gemisches unter den Referenzbedingungen eingesetzt werden und die Verbrennungsprodukte auf dieselben Bedingungen gebracht werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Man unterscheidet zwei verschiedene Wärmewerte:

- a) Brennwert H_S , bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als kondensiert angenommen wird (GCV)

- b) Heizwert H_i , bei dem das bei der Verbrennung produzierte Wasser als im dampfförmigen Zustand angenommen wird (NCV)

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Brennwert wird entweder in MJ/m³ Trockengas bei Bezugsbedingungen oder in MJ/kg Trockengas angegeben.

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.5.2

relative Dichte

d

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

3.5.3

Wobbeindex

oberer Wobbeindex: W_s und unterer Wobbeindex: W_i .

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wobbeindex wird als oberer oder unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Wobbeindex wird in MJ/m³ Trockengas bei Bezugsbedingungen oder in MJ/kg Trockengas angegeben.

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.5.4

Prüfdruck

Druck, der zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet wird, bestehend aus Nenndrücken und Grenzdrücken

Anmerkung 1 zum Begriff: Prüfdrücke werden in mbar angegeben. 1 mbar = 102 Pa.

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.5.5

Nenndruck

p_n

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

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.5.6

Grenzdruck

höchster Grenzdruck p_{max} und niedrigster Grenzdruck p_{min}

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Grenzdrücke werden in mbar angegeben. 1 mbar = 102 Pa.

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.5.7

Druckpaar

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

- a) der höhere Druck entspricht dem Gas mit niedrigem Wobbeindex;
- b) der niedrigere Druck entspricht dem Gas mit hohem Wobbeindex

Anmerkung 1 zum Begriff: Drücke werden in mbar angegeben. $1 \text{ mbar} = 10^2 \text{ Pa}$.

[QUELLE: EN 437:2003+A1:2009]

3.6 Betriebs- und Messbedingungen

3.6.1

Bezugsbedingungen

in dieser Norm gelten die folgenden Bezugsbedingungen:

- a) für Wärmewerte die Temperatur: 15°C ;
- b) für Gas- und Luftvolumina, trocken bei 15°C und einem absoluten Druck von $1\,013,25 \text{ mbar}$

3.6.2

Kaltzustand

Zustand der Anlage, der für gewisse Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man die Brenneinheit vor dem Anzünden bei Raumtemperatur ein thermisches Gleichgewicht erreichen lässt

3.6.3

Warmzustand

Zustand der Anlage, der für gewisse Prüfungen erforderlich ist und dadurch erreicht wird, dass das Gerät mit Nennwärmebelastung bis zum Beharrungszustand aufgeheizt wird

3.6.4

Vergleichs-Durchflusswiderstand

Durchflusswiderstand in mbar, der am Auslass des Systems gemessen wird und gleich ist dem der tatsächlichen Abgasabführung

3.6.5

Beharrungszustand

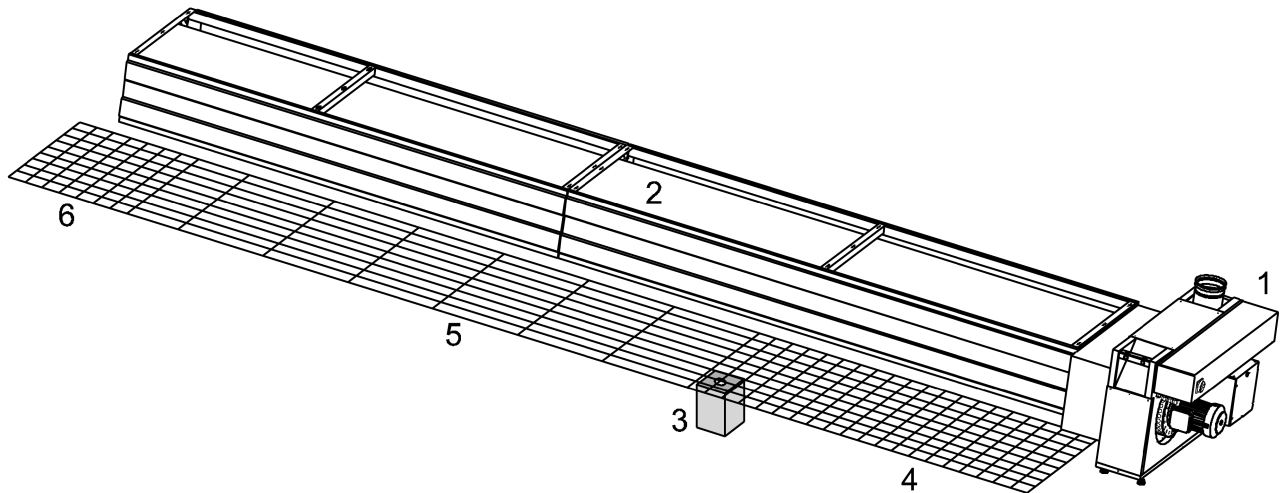
Betriebszustand des Systems entsprechend einer bestimmten Einstellung der Wärmebelastung, bei dem sich die Abgastemperatur während einer Zeitspanne von 10 min nicht um mehr als $\pm 2\%$ ($^\circ\text{C}$) verändert

3.6.6

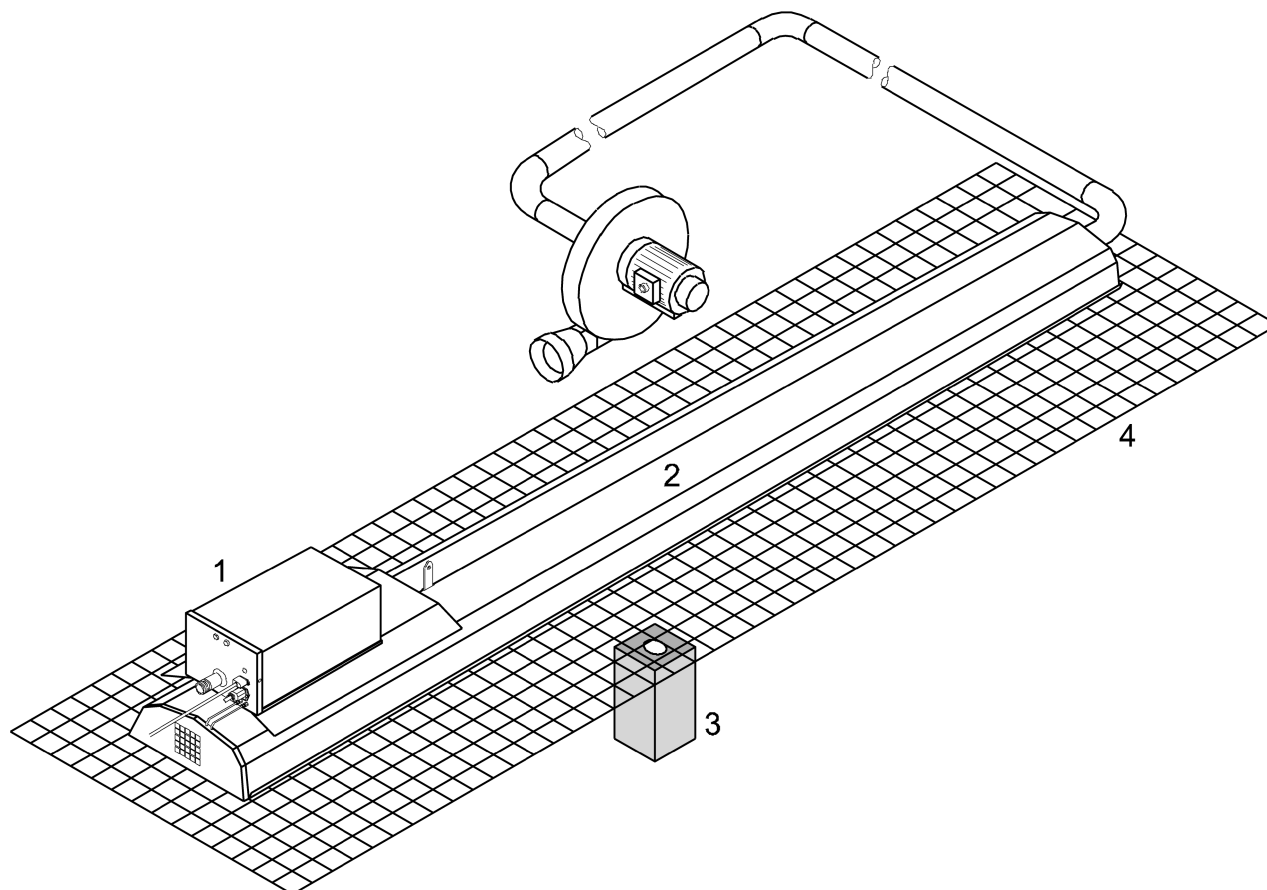
Strahlungsabgabe

die die Messebene passierende Strahlungsleistung – parallel und 10 cm unter der Bezugsebene des Wärmeerzeugers

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1a und 1b.



a) Bandstrahlerheizsysteme



b) durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme

Legende

- 1 Wärmeerzeuger
- 2 Bandstrahler oder Rohre
- 3 Strahlungsmessgerät
- 4 Messgitter auf den ersten 10 m der Bandstrahler oder Rohre (10×10 cm)
- 5 Messgitter auf den geraden Flächen der Bänder oder Rohre hinter den ersten 10 m (10×100 cm)
- 6 Messgitter unter den Bögen oder 180° Rohrenden der Bandstrahler oder Rohre (10×10 cm)

Vertikaler Abstand zwischen der RRP (Strahlungsbezugsebene) und der MP (Messebene) = 10 cm

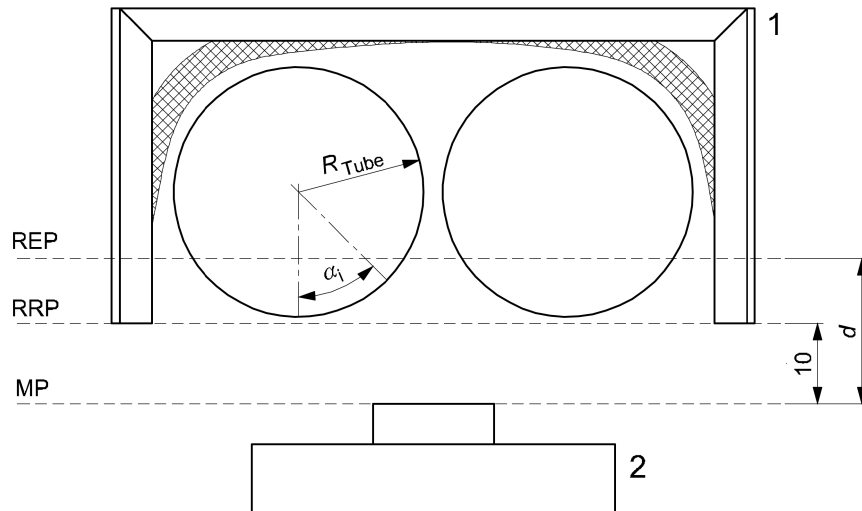
Bild 1 — Position der Messebene (MP)

3.6.7

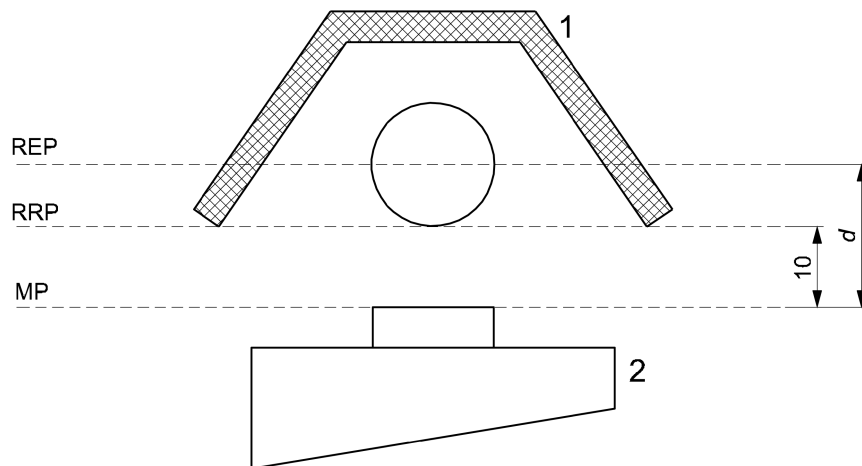
Strahlungsbezugsebene (RRP)

eine flache horizontale Fläche, die von der unteren Kante des Reflektors begrenzt wird oder, sofern strahlende Teile über die untere Kante des Reflektors oder Gehäuses hinausgehen, die den niedrigsten Strahlungsteil berührende flache horizontale Oberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2a und 2b.



a) Bandstrahlerheizsysteme



b) durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme

Legende

REP ist die Strahlerebene

RRP ist die Strahlungsbezugsebene

MP ist die Messebene

R_{Tube} ist der Radius des Strahlungsrohrs des Bandstrahlers (cm)

d ist der vertikale Abstand zwischen der Strahlungsebene und der Messebene (cm)
zur Berechnung des Parameters d siehe Gleichung K.3, Anhang K

α_i ist der Winkel i (0° bis 90°) zur Berechnung des Parameters C in Gleichung K.3, Anhang K

1 Bandstrahler oder durchgehendes Strahlungsrohr

2 Strahlungsmessgerät

Bild 2 — Kennzeichnung der Strahlungsbezugsebene (RRP) und Strahlungsebene (REP)

3.6.8

Strahlungsebene (REP)

flache horizontale Ebene, definiert durch die Achse der Strahlungsrohre der Bandheizstrahler und/oder durchgehenden Strahlungs-Wärmeerzeuger

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2a und 2b.

3.6.9

Messebene (MP)

Ebene parallel zur Strahlungsbezugsebene und $100 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ darunter; die obere Fläche des Strahlungsmessers wird auf der Messebene über das Messgitter bewegt

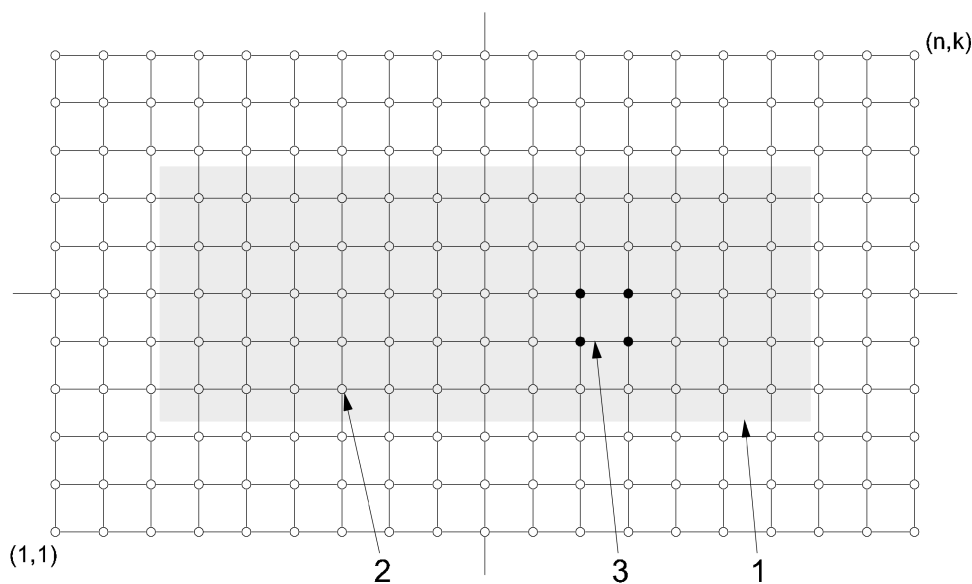
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1a und 1b.

3.6.10

Messgitter

die regelmäßige Anordnung gerader Linien in der Messebene, die parallel oder rechtwinklig zur Längsachse verlaufen, die Knotenpunkte des Messgitters befinden sich an den Schnittpunkten dieser Linien, der Abstand zwischen diesen Punkten wird durch die Anforderungen in Abschnitt 7 bestimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.



Legende

- 1 Wärmeerzeuger
- 2 Knotenpunkt
- 3 Messung der Zellen-Fij

Bild 3 — Messgitter

3.6.11

Bestrahlungsstärke (E)

Strahlungsleistung pro Flächeneinheit (W/m^2), die auf eine Oberfläche auftrifft

3.7 Energieeffizienz

3.7.1

Strahlungsfaktor (RF)

Verhältnis der von dem Gerät durch die Strahlungsbezugsebene emittierten Strahlungswärmeleistung und der Nettowärmebelastung des mit einem Normprüfgas betriebenen Geräts

3.7.2

jahreszeitbedingter Strahlungsfaktor (RF_s)

der jährliche gewichtete Strahlungsfaktor, berechnet als Verhältnis zwischen dem Strahlungsfaktor des Geräts bei Netto-Nennwärmebelastung und dem Strahlungsfaktor des Geräts bei minimaler Nettowärmebelastung (im Fall von Geräten mit Wärmebelastungsanpassung)

3.7.3

jahreszeitbedingter Wärmeemissionswirkungsgrad ($\eta_{s,RF}$)

der jährliche gewichtete Wirkungsgrad der Wärmeemissionsleistung des Geräts unter Berücksichtigung der Auswirkung der Strahlungsleistung und/oder des Strahlungsfaktors auf die gewünschte Raumtemperatur

3.7.4

Wärmewirkungsgrad NCV ($\eta_{th,NCV}$)

das Verhältnis zwischen der Wärmeleistung des Verbrennungssystems des Geräts und der Nettowärmebelastung des mit Prüfgas betriebenen Geräts – auch als Verbrennungswirkungsgrad NCV bezeichnet

3.7.5

Wärmewirkungsgrad GCV ($\eta_{th,GCV}$)

das Verhältnis zwischen der Wärmeleistung des Verbrennungssystems des Geräts und der Bruttowärmebelastung des mit Prüfgas betriebenen Geräts – auch als Verbrennungswirkungsgrad GCV bezeichnet

3.7.6

jahreszeitbedingter Wärmewirkungsgrad GCV ($\eta_{s,th}$)

der jährliche gewichtete Wärmewirkungsgrad GCV, berechnet als Verhältnis des Wärmewirkungsgrads des Geräts zur Nenn-Bruttowärmebelastung zu dem Wärmewirkungsgrad des Geräts bei minimaler Bruttowärmebelastung (im Fall von Geräten mit Anpassung der Wärmebelastung), korrigiert um einem möglichen Hüllenverlustfaktor F_{env} , wenn der Brenner des Wärmeerzeugers außerhalb der Gebäudehülle installiert ist; der Korrekturfaktor wird in Anhang III der Ecodesign Regulation 2015/1188 festgelegt.

3.7.7

jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz GCV (η_s)

der jährliche kombinierte Wärme- und Wärmeemissionswirkungsgrad, korrigiert um Korrekturfaktoren unter Berücksichtigung des Beitrags der Wärmeleistungsanpassungsfähigkeit des Geräts, des Beitrags des Hilfsenergieverbrauchs des Geräts und des Beitrags des Energieverbrauchs einer möglichen dauerhaften Zündflamme des Geräts

3.7.8

Hüllenverlustfaktor (F_{env})

der Energieverlustfaktor, definiert durch die Ecodesign Regulation 2015/1188 Anhang III unter Berücksichtigung der Energieverluste des Geräts im Fall der Installation des Brenners (Wärmeerzeugers) des Geräts außerhalb der Hülle des beheizten Gebäudes

3.7.9

Hilfsenergieverbrauch

die Menge der vom Gerät verbrauchten Hilfsenergie – d.h. elektrische Energie – zum Antrieb der Gerätekomponten wie Gebläse, Ventile und Regeleinrichtungen

3.8 Bestimmungsland

3.8.1

Direktes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zertifiziert wurde und das von dem Hersteller in der technischen Anleitung als vorgesehenes Bestimmungsland angegeben wird.

Anmerkung 1 zum Begriff: Mehr als ein Land kann angegeben werden, wenn die Geräte in ihrem aktuellen Einstellungszustand in jedem dieser Länder betrieben werden können.

3.8.2

Indirektes Bestimmungsland

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

3.9 Symbole

Die in Tabelle 1 angegebenen Symbole werden in dieser Norm verwendet.

Tabelle 1 — Hauptsymbole und Abkürzungen

Symbol	Maße	Erklärung
C_1	MJ/(m ³ .K)	Mittlere spezifische Wärme trockener Verbrennungsprodukte
C_{pd}	MJ/kg.K	spezifische Wärme trockener Verbrennungsprodukte
C_{ps}	MJ/kg.K	spezifische Wärme der Sekundärflüssigkeit
C_{pw}	MJ/kg.K	spezifische Wärme des kondensierten Wasserdampfs
CO_{meas}	ppm	Gemessene CO-Konzentration (trocken, luftlos)
d	-	Relative Dichte von Trockengas zu Trockenluft
d_h	-	Relative Dichte von Nassgas im Verhältnis zu Trockenluft
d_r	-	Relative Dichte von Referenzgas zu Trockenluft
D	mm	Nenndurchmesser des Geräteaustritts
el	kW	Stromverbrauch
el_{max}	kW	Stromverbrauch bei Nennwärmebelastung
el_{min}	kW	Stromverbrauch bei minimaler Wärmebelastung
el_{sb}	kW	Stromverbrauch im Bereitschaftsmodus
E	W/m ²	Bestrahlungsstärke
E_{ij}	W/m ²	Bestrahlungsstärke am Knoten
$\overline{E}_{ij}$	W/m ²	mittlere Bestrahlungsstärke der Zelle

Symbol	Maße	Erklärung
F_{ij}	m ²	Fläche der Messzelle
F_{env}		Hüllenverlustfaktor
H	m	Pfadlänge (mittlere Strahllänge) zwischen dem Wärmeerzeuger und der Ulbrichtkugel
h_m	g/kg	Feuchtigkeit während NO _x -Messung
H_i	MJ/m ³ (oder MJ/kg)	Heizwert von Gas
H_s	MJ/m ³ (oder MJ/kg)	Brennwert von Gas
k		Anzahl der Reihen
L	m ³ /m ³	Luftmenge im Abgas
L_{min}	m ³ /m ³	Luftbedarf pro Volumeneinheit Abgas
L_{H2O}	MJ/kg	latente Wärme des Wasserdampfs
m_{cond}	kg/m ³	Kondensatmenge aus dem sekundären Wärmetauscher pro Volumeneinheit Abgas
m_{CO2}	kg/m ³	CO ₂ -Menge pro Volumeneinheit Abgas
m_{H2O}	kg/m ³	Wasserdampfmenge pro Volumeneinheit Abgas
m_{N2}	kg/m ³	Menge N ₂ pro Volumeneinheit Abgas
m_{O2}	kg/m ³	Menge O ₂ pro Volumeneinheit Abgas
m_{HXs}	kg/s	Massendurchfluss der Sekundärflüssigkeit im sekundären Wärmetauscher
m_w	kg/s	Massendurchfluss des Wasserdampfs in Abgasprodukten hinter dem sekundären Wärmetauscher
M_{fg}	kg/s	Abgasmassendurchfluss
M_{meas}	kg/h	Ermittelter Massendurchfluss unter Prüfbedingungen
M_o	kg/h (oder g/h)	Gasmassendurchfluss unter Referenzbedingungen
n		Anzahl der Netzspalten
NO_{x1}	mg/kWh	NO _x -Trockengaswert bei neutralen Verbrennungsbedingungen bei 0% O ₂
NO_{x5}	mg/kWh	NO _x Wert bei x % O ₂ Trockengas, umgewandelt aus neutralen Verbrennungsbedingungen
NO_{xm}	mg/kWh	NO _x -Wert gemessen bei hM und tM
$NO_{x_{min}}$	mg/kWh	Gemessener NO _x -Wert bei minimaler Wärmebelastung
$NO_{x_{nom}}$	mg/kWh	Gemessener NO _x -Wert bei Nennwärmebelastung

Symbol	Maße	Erklärung
$NO_{x,ref}$	mg/kWh	auf Referenzbedingungen korrigierter NO_x -Wert
$NO_{x,seas,GCV}$	mg/kWh	auf GCV basierender jahreszeitbedingter NO_x -Wert
$NO_{x,seas,NCV}$	mg/kWh	auf NCV basierender jahreszeitbedingter NO_x -Wert
p	mbar	Eingangsdruck der Brenneinheit
p_a	mbar	Atmosphärischer Druck
p_g	mbar	Anschlussdruck des Gases am Gaszähler
p_n	mbar	Nennndruck
p_{H_2O}	µbar	Teildruck des Wasserdampfs
p_{max}	mbar	Höchstdruck
p_{min}	mbar	Mindestdruck
p'_{max}	mbar	Korrigierter maximaler Prüfdruck
p'_{min}	mbar	Korrigierter minimaler Prüfdruck
p_w	mbar	Sättigungsdampfdruck des Prüfgases
P	kW	Leistung
q_1	kW	Wärme trockener Verbrennungsprodukte
q_2	kW	Wärme des in Verbrennungsprodukten enthaltenen Wasserdampfs
Q	kW	heat
Q_{HXc}	MJ/m ³	Wärmeenergie im Kondensat
Q_{HXd}	MJ/m ³	Reduzierung der Wärmeenergie in trockenen Verbrennungsprodukten
Q_{HXf}	kW	Wärmeenergie in Abgasprodukten im sekundären Wärmetauscher
Q_{HXs}	kW	Wärmeenergiegewinn in der sekundären Flüssigkeit in sekundären Wärmetauschern
Q_{HXw}	MJ/m ³	Wärmeenergie im verbleibenden Wasserdampf
Q_{in}	kW	Wärmebelastung
$Q_{in,heater\ i}$	kW	Wärmebelastung des Rohrsegments (NCV)
$Q_{in,system\ i}$	kW	Wärmebelastung des kompletten Rohrsystems (NCV)
$Q_{in,nom}$	kW	Nennwärmebelastung
$Q_{in,min}$	kW	Minimale Wärmebelastung
Q_o	kW	Korrigierte Wärmebelastung
$Q_{out,em}$	kW	Wärmeemissionsleistung durch Strahlung
$Q_{out,gen}$	kW	Wärmeproduktionsleistung durch das Verbrennungssystem

Symbol	Maße	Erklärung
Q_L	%	Abgasabführungsverlust
Q_{L1}	%	Wärme trockener Verbrennungsprodukte
Q_{L2}	%	Wärme des in Verbrennungsprodukten enthaltenen Wasserdampfs
Q_m	kW	tatsächliche Wärmebelastung in Bezug auf den tatsächlichen Brennwert
Q_{Pilot}	kW	Wärmeverbrauch des Zündbrenners
$Q_{(R)C}$	W	Strahlungsabgabe bei Bezugsbedingungen
$Q_{(R)M}$	W	gemessene Strahlungsabgabe
rh	-	relative Luftfeuchtigkeit
RF	-	Strahlungsfaktor
$RF_{min,i}$	-	Strahlungsfaktor pro Rohrsegment bei minimaler Wärmebelastung
$RF_{nom,i}$	-	Strahlungsfaktor pro Rohrsegment bei Nennwärmebelastung
RFs	-	jahreszeitbedingter Strahlungsfaktor
R_1	Ohm	Wicklungswiderstand des Gebläsemotors zu Prüfungsbeginn
R_2	Ohm	Wicklungswiderstand des Gebläsemotors zum Prüfungsende
$\ddot{U}$	$\mu V/W/m^2$	Empfindlichkeit des Strahlungsmessgeräts
t_a	°C	Umgebungstemperatur
$t_{a,comb}$	°C	Temperatur der Verbrennungsluft
$\overline{t_{acomb}}$	°C	Durchschnittliche Temperatur der Verbrennungsluft
$t_{comp, max}$	°C	Maximale Komponententemperatur
$t_{comp, meas}$	°C	Gemessene Komponententemperatur
t_{flue}	°C	Abgastemperatur
$\overline{t_{flue}}$	°C	Durchschnittliche Abgastemperatur
t_g	°C	Gastemperatur
t_{HXfin}	°C	Abgaseintrittstemperatur des sekundären Wärmetauschers
t_{HXfout}	°C	Abgasaustrittstemperatur des sekundären Wärmetauschers
t_{HXins}	°C	Flüssigkeitseintrittstemperatur des sekundären Wärmetauschers
t_{HXouts}	°C	Flüssigkeitsaustrittstemperatur des sekundären Wärmetauschers
t_{rad}	°C	Referenz-Strahlungsoberflächentemperatur
t_{rm}	°C	Raumtemperatur
$t_{rm, 1}$	°C	Raumtemperatur zu Beginn der Gebläseprüfung
$t_{rm, 2}$	°C	Raumtemperatur zum Ende der Gebläseprüfung

Symbol	Maße	Erklärung
U	μV	Strahlungsmessfühlerspannung
$U_{(c)}$	μV	Korrekturspannung für jeden Knotenpunkt
$U_{c(x)}$	μV	Netzspaltenkorrektur
V_{corr}	m^3/s	Korrigierter Volumenstrom
V	m^3/s	Gemessener Gasvolumenstrom, angegeben unter den Bedingungen am Zähler
V_{at}	m^3/m^3	Trockenabgasmenge
V_{af}	m^3/m^3	Nass-Abgasmenge
$V_{CO, M}$	%	Gemessene CO-Konzentration
$V_{CO, N}$	%	CO-Konzentration (trocken, luftlos)
$V_{CO_2, M}$	%	Gemessene CO ₂ -Konzentration
$V_{CO_2, N}$	%	CO ₂ -Konzentration (trocken, luftlos)
V_o	m^3/s (oder l/min , dm^3/min , dm^3/s)	Gas-Volumenstrom unter Referenzbedingungen
$V_{O_2, M}$	%	Gemessene Sauerstoff-Konzentration (trocken, luftlos)
V_f	m^3	Volumen der trockenen Verbrennungsprodukte je Volumeneinheit Gas in m^3
V_{meas}	m^3/s	Volumenstrom unter Prüfbedingungen
V_{nom}	m^3/s	Gasdurchfluss bei Nennwärmebelastung
V_t	m^3/s	Trockenabgasmenge
V_X	%	Referenzgehalt an O ₂ -Trockengas (%) (z. B. 3% O ₂)
V_Y	%	Wasserdampfgehalt in trockener Gasprobe
W_i	MJ/m^3 (oder MJ/kg)	Unterer Wobbeindex
W_s	MJ/m^3 (oder MJ/kg)	Oberer Wobbeindex
α	°	Öffnungswinkel der Ulbrichtkugel (85°)
λ	-	Luftüberschuss im Abgas
η_{HX}	%	Wärmewirkungsgrad des kondensierenden Wärmetauschers
η_{th}	%	Wärmeeffizienz
$\eta_{th, min}$	%	Wärmeeffizienz bei minimaler Wärmebelastung
$\eta_{th, nom}$	%	Wärmeeffizienz bei Nennwärmebelastung

Symbol	Maße	Erklärung
$\eta_{th, GCV}$	%	Verbrennungswirkungsgrad GCV
$\eta_{th, NCV}$	%	Verbrennungswirkungsgrad NCV
η_s	%	Jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz
$\eta_{s,th}$	%	Jahreszeitbedingte Wärmeeffizienz
$\eta_{s,RF}$	%	Jahreszeitbedingter Wärmewirkungsgrad
$\eta_{s, on}$	%	Jahreszeitbedingte Raumheizungsenergieeffizienz
T_{total}	-	Gesamtdurchlässigkeitsfaktor

4 Klasseneinteilung der Geräte

4.1 Klasseneinteilung nach Gasen und Kategorien

Gase werden in drei Familien, Gruppen und Bereichen in Übereinstimmung mit EN 437:2003+A1:2009 klassifiziert.

Geräte werden in Kategorien in Übereinstimmung mit EN 437:2003+A1:2009 klassifiziert.

4.2 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung

4.2.1 Allgemeines

Systeme werden nach der Art der Abgasabführung und der Verbrennungsluftzuführung in mehrere Arten eingeteilt. Die Gerätetypen sind im Detail in CEN/TR 1749:2009 festgelegt.

4.2.2 Gerät des Typs B

Ein Gerät, das für einen Anschluss an eine Abgasabführung bestimmt ist, die Verbrennungsprodukte aus dem Aufstellungsraum des Geräts nach außen abführt. Die Verbrennungsluft wird direkt aus dem Raum abgesaugt.

Die folgenden Variationen der Geräte des Typs B sind für diese Norm relevant:

- a) Typ B_2 : ein Gerät des Typs B ohne Strömungssicherung;
- b) Typ B_5 : ein Gerät des Typs B ohne Strömungssicherung, das für den Anschluss über seine Abgasabführung an seine Windschutzeinrichtung vorgesehen ist.

Für Bandstrahlheizgeräte gilt diese Norm für:

- 1) Typ B_{22} : ein Gerät des Typs B_2 mit einem Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- 2) Typ B_{23} : ein Gerät des Typs B_2 mit Gebläse vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- 3) Typ B_{52} : ein Gerät des Typs B_5 mit einem Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- 4) Typ B_{53} : ein Gerät des Typs B_5 mit Gebläse vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher.

Siehe Anhang B für die oben angegebenen Gerätetypen, in denen Verbrennungsluft zugeführt wird und/oder in denen die Verbrennungsprodukte durch mechanische Mittel abgeleitet werden.

Für durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme gilt diese Norm für:

Für Systeme, in denen die Verbrennungsluftzufuhr und/oder die Abführung von Verbrennungsprodukten mit mechanischen Mitteln erfolgt, wird zwischen zwei Typen unterschieden:

- i) Typ B₂₂: ein System des Typs B₂ mit Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- ii) Typ B₅₂: ein System des Typs B₅ mit Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher (dieser Typ ist von dieser Norm betroffen);

4.2.3 Gerät des Typs C

Ein Gerät, dessen Verbrennungskreislauf gegenüber dem bewohnten Teil des Gebäudes, in dem das Gerät installiert ist, geschlossen ist.

Die folgenden Variationen der Geräte des Typs C sind für diese Norm relevant:

- a) Typ C1: ein Gerät der Typs C, das über seine Verbrennungsluftzufuhr-/Abgasabführung mit einer horizontal installierten Windschutzeinrichtung an der Wand oder auf dem Dach verbunden ist. Die Öffnungen sind entweder konzentrisch oder liegen so dicht beieinander, dass sich ähnliche Windbedingungen einstellen;
- b) Typ C3: ein Gerät des Typs C, das für den Anschluss über seine Rohre an eine vertikale Windschutzeinrichtung vorgesehen ist, die gleichzeitig dem Brenner Frischluft zuführt und die Verbrennungsprodukte über Blenden, die entweder konzentrisch sind oder sich weit genug unter vergleichbaren Windbedingungen schließen, nach außen abführt.
- c) Typ C5: ein Gerät des Typs C, das über seine separaten Rohre mit separaten Windschutzeinrichtungen für die Zufuhr von Verbrennungsluft und die Ableitung der Verbrennungsprodukte verbunden ist. Diese Rohre können in Zonen mit unterschiedlichem Druck enden.

Diese Norm gilt für:

- d) Art C12: ein Gerät der Art C1 mit einem Ventilator nach der Verbrennungskammer/nach dem Wärmetauscher;
- e) Art C13: ein Gerät der Art C1 mit einem Ventilator vor der Verbrennungskammer/vor dem Wärmetauscher;
- f) Typ C32: ein Gerät des Typs C3 mit einem Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- g) Typ C33: ein Gerät des Typs C3 mit einem Gebläse vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- h) Typ C52: ein Gerät des Typs C5 mit einem Gebläse hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher;
- i) Typ C53: ein Gerät des Typs C5 mit einem Gebläse vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher;

Siehe Anhang B.2 für die oben beschriebenen Gerätearten, bei denen die Verbrennungsluft und/oder die Abgase durch natürlichen Zug oder mit mechanischen Mitteln bewegt werden.

5 Bau- und Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase

5.1.1.1 Allgemeines

Für die Umrüstung von einem Gas einer Gruppe oder Familie auf ein Gas einer anderen Gruppe oder Familie und/oder die Anpassung an einen anderen Gasanschlussdruck sind nur die nachfolgend für jede Kategorie angegebenen Arbeitsschritte erlaubt.

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

5.1.1.2 Kategorie I

Für Umrüstungen innerhalb der Kategorie I auf andere Gase oder andere Gasanschlussdrücke oder andere Gasdruckpaare sind nur die folgenden Maßnahmen oder Maßnahmenkombinationen erlaubt:

- a) Auswechseln von Düsen, Blenden oder Vordrosseln;
- b) Auswechseln oder Einstellen von Voreinstellgeräten für die Erstluft oder Venturieinsätzen;
- c) Einstellen des Brennerdrucks;
- d) Auswechseln der Druckreglerfeder oder des Druckreglers;
- e) Einstellen des Gas-Luft-Verhältnisses an Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen;
- f) Änderungen der Konfigurationsparameter durch Datenaustausch in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach (EN 14459:2015).

Andere Veränderungen des Geräts sind nicht zulässig.

5.1.1.3 Kategorie II und III

Zusätzlich zu den Anforderungen in 5.1.1 sind nur die folgenden zusätzlichen Arbeitsschritte oder Kombinationen aus Arbeitsschritten für Umrüstungen in Kategorien von Geräten für den Einsatz mit Gasen der ersten und zweiten Familie sowie Kategorien von Geräten für den Einsatz mit Gasen der zweiten und dritten Familien zulässig.

- a) Nachstellen des Gasdurchflusses des/der Zündflammenbrenner(s) und zwar entweder mittels eines Einstellglieds oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und gegebenenfalls Auswechseln eines oder mehrerer kompletter Zündflammenbrenner(s) oder einiger seiner/ihrer Teile.
- b) Falls erforderlich, ein Wechsel des/der automatischen Absperrventils/Absperrventile.
- c) Einstellen der Niederdruckabschaltung, sofern vorhanden.
- d) Außerbetriebnahme des Druckreglers unter den Bedingungen nach 5.2.7.
- e) Außerbetriebnahme des Voreinstellglieds/der Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss unter den Bedingungen nach 5.2.2, sofern anwendbar.

Andere Veränderungen des Geräts sind nicht zulässig.

5.1.2 Baumaterialien und Verfahren

Die Qualität und Dicke der für den Bau der Geräte einschließlich ihrer POCED verwendeten Materialien und das Verfahren zur Montage der verschiedenen Teile müssen so bestimmt werden, dass die baulichen und Betriebseigenschaften während der normalen Lebensdauer und unter normalen Installations- und Nutzungsbedingungen nicht wesentlich verändert werden.

Insbesondere müssen alle Teile des Geräts und des Verbrennungskreislaufs den mechanischen, chemischen und Wärmebedingungen, denen das Gerät im Normalbetrieb ausgesetzt sein kann, widerstehen. Sofern anwendbar, müssen die für das Gerät verwendeten Materialien in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach EN ISO 1182:2010 feuerfest sein.

Die Verwendung von Materialien, die Asbest, Cadmium oder Chrom VI enthalten, ist untersagt.

Cadmiumhaltiges Hartlot darf nicht für den Bau der Geräte verwendet werden. Für gasführende Teile darf kein Lötmedium verwendet werden, das nach der Auftragung einen Schmelzpunkt von weniger als 450 °C hat.

Kupfer darf nicht für gasführende Teile verwendet werden, wenn die Temperatur erwartungsgemäß 100 °C übersteigt.

Sofern Kondensation während des Anlaufens auftritt, darf diese nicht:

- a) die Betriebssicherheit beeinträchtigen;
- b) aus dem Gerät heraustropfen. Diese Anforderung gilt nicht für Kondensatfluss, der am Ausgang der Abgasabführungsleitung oder aus dem sekundären Wärmetauscher in der POCED auftritt.

5.1.3 Zugang zur Instandhaltung und Nutzung

Teile, die während der Nutzung und Instandhaltung nach den Anweisungen für die Nutzung und Instandhaltung zugänglich sind, müssen frei von scharfen Kanten und Ecken sein, die während der Nutzung und Instandhaltung Schäden oder Verletzungen verursachen können.

Bauteile und Regeleinrichtungen müssen so angeordnet werden, dass sie eingestellt, instandgehalten oder ausgetauscht werden können, ohne dass das Gerät aus der Einbauposition entfernt werden muss. Wo erforderlich, müssen Zugangsöffnungen oder abnehmbare Deckel vorgesehen werden.

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

Teile des Geräts oder Systems, die nicht vom Benutzer entfernt werden sollen und deren Entfernung die Sicherheit beeinträchtigen könnte, dürfen nur mithilfe von Werkzeugen ausgebaut werden können.

5.1.4 Flexibler Gasanschluss

5.1.4.1 Allgemeines

Um sich der dynamischen Wärmedehnung von Dunkelstrahlern anzupassen, muss ein flexibler Gasanschluss hergestellt werden. Der flexible Anschluss wird durch die Verwendung flexibler Gasschläuche hergestellt.

Für die Installation von Dunkelstrahlern verwendete flexible Gasschläuche müssen aus Edelstahl bestehen. Der Mindestdurchmesser des Schlauchs muss mindestens dem Durchmesser des Gasanschlusses entsprechen. Die Mindestlänge des flexiblen Schlauchs darf nicht weniger als 0,5 m betragen. Die maximale Länge des flexiblen Schlauchs einschließlich der Armaturen darf nicht mehr als 2 Meter betragen.

Flexible Gasschläuche müssen die Anforderungen nach EN 14800:2007 erfüllen. Nationale Normen und Verfahrensvorschriften im Bestimmungsland müssen eingehalten werden. Dichtheit der Gas- und Verbrennungskreisläufe

5.1.4.2 Dichtheit des Gaskreislaufs

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

Die Dichtheit von Bauteilen und Konstruktionen, die an Gas führende Teile angeschlossen sind und gegebenenfalls zur regelmäßigen Wartung in den Räumlichkeiten des Benutzers entsprechend den Benutzer- und Instandhaltungsanweisungen demontiert werden, ist mithilfe mechanischer Dichtungen wie Metall-auf-Metall-Dichtungen, Dichtringen und Packungen sicherzustellen, wobei jedoch keine Dichtungsmassen (z. B. Band, Mastix oder Pasten) verwendet werden dürfen. Die Dichtheit muss nach der Demontage und dem Wiedereinbau erhalten bleiben.

Dichtungsmassen können für dauerhafte Gewindebaugruppen verwendet werden. Dichtungsmittel müssen unter normalen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

5.1.4.3 Dichtheit des Verbrennungskreislaufs

Der Verbrennungskreislauf mit Ausnahme des Brenners und der Rezirkulationseinheit und der Abgasabführungsleitung des Bandstrahlerheizgeräts müssen dauerhaft bei Unterdruck gehalten werden.

5.1.4.4 Dichtheit des Verbrennungskreislaufs (Geräte des Typs B)

Die Dichtheit der Abgas führenden Teile des Geräts darf nur auf mechanischem Weg hergestellt werden. Ausgenommen hiervon sind jene Teile, die bei der regelmäßigen Wartung nicht abgenommen zu werden brauchen und die mit Mastix oder Paste so miteinander verbunden sein müssen, dass die Dichtheit bei üblichen Betriebsbedingungen dauernd sichergestellt ist (siehe 6.2.1.2). Im Fall von Sammel- und Abzweigrohren müssen für die Abdichtung der Anschlüsse der Sammel- und aller Abzweigrohre dieselben Dichtungsmittel verwendet werden.

5.1.4.5 Dichtheit des Verbrennungskreislaufs (Geräte des Typs C)

Teile, die während der routinemäßigen Instandhaltung demontiert werden müssen und die Dichtheit des Geräts und/oder seiner Rohre beeinflussen, müssen mit mechanischen Mitteln außer Pasten, Flüssigkeiten und Bänder abgedichtet werden. Das Erfordernis des Austauschs einer Dichtung (Dichtungen) nach der Reinigung oder Instandhaltung ist entsprechend der technischen Anleitung des Herstellers zulässig.

Jedoch dürfen Teile des Gehäuses, die nicht zum Ausbau bei der normalen Wartung bestimmt sind, abgedichtet werden. Eine bleibende Dichtheit muss dabei während des Betriebs unter normalen Nutzungsbedingungen sichergestellt sein.

Die Verbrennungsluftzufuhr/Abgasabführung, die Windschutzeinrichtung oder das Anschlussstück müssen zueinander passen und eine stabile Einheit bilden. Teile, die während der regelmäßigen Instandhaltung demontiert werden müssen, sind so auszulegen und anzuordnen, dass die Dichtheit nach dem Wiedereinbau sichergestellt ist.

Jedes Anschlussstück muss eine dichte Verbindung mit dem Gerät für die Abführung von Verbrennungsprodukten und die Luftzufuhr ermöglichen.

5.1.5 Zufuhr von Verbrennungsluft und Ableitung von Verbrennungsprodukten

5.1.5.1 Allgemeines

Alle Geräte müssen so gestaltet sein, dass eine ausreichende Zufuhr von Verbrennungsluft während der Zündung und über den gesamten in der technischen Anleitung angegebenen möglichen Wärmebelastungsbereich besteht.

Sofern nicht anders angegeben, können Bandstrahlheizgeräte mit einer Einstelleinrichtung im Verbrennungskreis ausgerüstet sein, um das Gerät an die Druckverluste der Installation anzupassen. Diese Einstellung kann entweder durch Vordrosseln oder durch Einstellung auf vorbestimmte Positionen nach der ausführlichen technischen Anleitung durchgeführt werden.

Der Querschnitt des Verbrennungskreises durchgehender Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme muss durch eine oder mehrere Drosseln einstellbar sein, um einzelne Abschnitte des Geräts innerhalb der vorgeschriebenen Saugdruckgrenzwerte des Verbrennungskreislaufs nach Angabe der technischen Anleitung für den korrekten Betrieb einstellen zu können.

Wenn eine Drossel angebracht ist, muss diese von dem Hersteller geliefert werden und nach der Einstellung in der eingestellten Position verriegelt und abgedichtet werden können.

Für modulierende durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme darf der Querschnitt des Verbrennungskreislaufs durch eine oder mehrere modulierende Drosseln einstellbar sein, um einzelne Abschnitte des Geräts innerhalb der vorgeschriebenen Saugdruckgrenzwerte des Verbrennungskreislaufs nach Angabe der technischen Anleitung für den korrekten Betrieb einstellen zu können.

Wenn eine modulierende Drossel angebracht ist, muss diese von dem Hersteller geliefert werden und nach der Einstellung muss diese durch mechanische Anschläge in der maximalen und minimalen Position verriegelt werden können.

Wenn sich die Drossel in der vollständig geschlossenen Position befindet, müssen mindestens 2 % des Querschnitts des Rohrs offen sein, um die Ableitung von angesammeltem Gas zu ermöglichen.

Je nach Typ des Geräts muss für die Prüfung eine Windschutzeinrichtung und/oder ein Anschlussstück vom Hersteller geliefert werden.

Wenn das Gerät über eine POCED verfügt, die entsprechend der Installationsanleitung so installiert werden kann, dass ihr Austritt, wenn dieser mit einer mit dem Gerät gelieferten oder in der technischen Anleitung angegebenen Windschutzeinrichtung ausgestattet ist, um mehr als 1,5 m über die Außenfläche hinausreicht, darf dieses Rohr zusammen mit jedem angeschlossenen Zuluftrohr (Geräte des Typs C₁ und C₃) keiner dauerhaften Verformung unterliegen, wenn es der in 4.3.2 von EN 1859:2000 angegebenen Windlastprüfung unterzogen wird.

5.1.5.2 Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung

Die Montage der verschiedenen Teile während der Installation muss so erfolgen, dass keine anderen Arbeiten als die Einstellung der Länge der Luftzufuhr- und Verbrennungsprodukteabfuhrleitungen (möglicherweise durch Zuschnitt) erforderlich sind. Die Anpassungsarbeiten dürfen die einwandfreie Funktion des Geräts nicht beeinträchtigen.

Es muss möglich sein, das Gerät, die Luftzufuhrleitungen und die Verbrennungsprodukteabfuhrleitungen und die Windschutzeinrichtung oder das Anschlussstück im Bedarfsfall mit üblichen Werkzeugen anzuschließen. Alle notwendigen Zubehörteile und die Anschlussanleitung müssen von dem Hersteller geliefert werden.

Die Austritte der Windschutzeinrichtungen separater Rohre für die Verbrennungsluftzufuhr und Abführung von Verbrennungsprodukten müssen in eine quadratische Fläche von 50 cm für Geräte des Typs C₁ und C₃ passen.

ANMERKUNG Aufgrund nationaler gesetzlicher Bestimmungen können im Verbrennungskreislauf Messöffnungen gefordert werden.

5.1.5.3 Lufteintritte

Alle Öffnungen für die Zufuhr von Luft in das Gerät oder das System müssen gegen unvorhergesehene Blockierung, z. B. durch Sachen, die von oben herunterfallen, entsprechend geschützt sein. Darüber hinaus dürfen solche Öffnungen das Eindringen einer mit einer Kraft von 5 N aufgebrachten Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm nicht zulassen.

5.1.5.4 Geräte-Abgasaustritt

Der Querschnitt des Geräte-Abgasaustritts darf nicht einstellbar sein.

5.1.5.5 Verbrennungskreislauf

5.1.5.5.1 Gasbefeuerte Dunkelstrahler mit individuellem Brenner

Die Rezirkulationsrate für alle Arten von Brennern (einstufig, zweistufig, modulierend) kann mithilfe geeigneter Drosseln einstellbar gestaltet werden.

Da Drosseln für das korrekte Luft-/Brennstoff-Verhältnis verantwortlich sind, sollte die Einstellung dieser Geräte so erfolgen, dass eine unkontrollierte Verschiebung vermieden wird.

5.1.5.5.2 Durchgehendes gasbefeueretes Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystem

Der Querschnitt des Verbrennungskreislaufs muss durch eine oder mehrere Drosseln einstellbar sein, um einzelne Abschnitte des Systems innerhalb der vorgeschriebenen Saugdruckgrenzwerte des Verbrennungskreislaufs nach Angabe der technischen Anleitung für den korrekten Betrieb einstellen zu können.

Wenn eine Drossel angebracht ist, muss diese von dem Hersteller geliefert werden und nach der Einstellung in der eingestellten Position verriegelt und abgedichtet werden können.

Für modulierende durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme darf der Querschnitt des Verbrennungskreislaufs durch eine oder mehrere modulierende Drosseln einstellbar sein, um einzelne Abschnitte des Geräts innerhalb der vorgeschriebenen Saugdruckgrenzwerte des Verbrennungskreislaufs nach Angabe der technischen Anleitung für den korrekten Betrieb einstellen zu können.

Wenn eine modulierende Drossel angebracht ist, muss diese von dem Hersteller geliefert werden und nach der Einstellung muss diese durch mechanische Anschläge in der maximalen und minimalen Position verriegelt werden können.

Wenn sich die Drossel in der vollständig geschlossenen Position befindet, müssen mindestens 2 % des Querschnitts des Rohrs offen sein, um die Ableitung von angesammeltem Gas zu ermöglichen.

5.1.5.6 Geräte der Arten B22 und B23

Der Abgasaustritt muss über ein Innengewinde verfügen und im Bedarfsfall durch einen mit dem Gerät gelieferten Adapter den Anschluss an eine Abgasableitung, deren Durchmesser den geltenden Normen in dem Land, in dem das Gerät installiert werden soll, entspricht, zu ermöglichen (siehe A.3).

Es muss möglich sein, ein Abgasrohr mit einem äußeren Durchmesser von $(D - 2)$ mm bis zu einer Tiefe von mindestens $D/4$ einzuführen, jedoch nicht so weit, dass die Abführung der Abgase beeinträchtigt wird. Für einen vertikalen Anschluss kann die Einstecktiefe auf 15 mm vermindert werden.

ANMERKUNG Dabei ist D der Nenn-Innendurchmesser des Geräteausgangs.

Die technische Anleitung muss den kleinsten und den höchsten Äquivalenzwiderstand angeben. Die technische Anleitung muss Einzelheiten für die Berechnung des Äquivalenzwiderstands enthalten, (z. B. die Zugaben für Bögen) und des Massendurchflusses der Abgase in kg/s (siehe Anhang D). Darüber hinaus muss der Hersteller den Abgasdruck (Pa) und die Abgastemperatur (C) angeben.

Wenn das Gerät für den Anschluss an eine Abgasabführung mit einem Wandanschluss vorgesehen ist, muss der Hersteller entweder eine Windschutzeinrichtung liefern oder die Art der zu verwendenden Windschutzeinrichtung angeben. Diese Windschutzeinrichtung muss so konstruiert sein, dass eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird, nicht eindringen kann.

5.1.5.7 Geräte der Arten B52 und B53

Die POCED muss entweder von dem Hersteller mit dem Gerät geliefert oder in der technischen Anleitung angegeben werden. Die Spezifikation muss eine Beschreibung des Rohrs einschließlich aller Bögen, des Baumaterials und aller kritischen Toleranzen (z. B. der Länge, des Durchmessers, der Dicke, der Einstecktiefe) enthalten.

Die technische Anleitung muss den kleinsten und den höchsten Äquivalenzwiderstand angeben. Die technische Anleitung muss Einzelheiten für die Berechnung des Äquivalenzwiderstands enthalten, z. B. die Zugaben für Bögen.

Sofern das Gerät an einer Abgasabführung mit einem Wandanschluss angebracht werden soll, muss der Hersteller entweder eine Windschutzeinrichtung liefern oder die Art des zu verwendenden Anschlusses in der technischen Anleitung angeben. Dieses Kanaleinstück muss so konstruiert sein, dass eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm, auf die ein Druck von 5 N ausgeübt wird, nicht eindringen kann.

5.1.6 Gasanschlussverbindungen

- a) Der Gasanschluss muss so konstruiert sein, dass kein unangemessener Gasdurchgang von dem Lufteintritt in den Gaskreislauf auftritt. Der Gasanschluss muss zugänglich sein.
- b) Der freie Bereich um den Anschluss muss nach der Entfernung im Bedarfsfall ausreichend sein, um die zur Herstellung des Anschlusses erforderlichen Werkzeuge einsetzen zu können. Alle Anschlüsse müssen ohne Spezialwerkzeuge hergestellt werden können.

Es muss möglich sein, das Gerät durch starre metallische Hilfsmittel mit der Gasversorgung zu verbinden:

- c) eine Gewindeverbindung nach EN ISO 228-1:2003. In diesem Fall muss das Ende des Gasanschlusses eine flache, ringförmige Oberfläche besitzen, die für Gewindegrößen von 1/2 und 3/8 mindestens 3 mm breit und für die Gewindegröße von 1/4 mindestens 2,5 mm breit sein muss, um das Einlegen eines Dichtungsringes zu ermöglichen. Wenn das Ende des Gasanschlusses mit einem Gewinde von 1/2 versehen ist, dann muss das Einlegen einer Lehre mit einem Durchmesser von 12,3 mm bis zu einer Tiefe von mindestens 4 mm möglich sein;
- d) eine Gewindeverbindung nach ISO 7-1 Technical Corrigendum 1:2007;
- e) eine Gewindeverbindung nach EN 10226-1:2004 oder EN 10226-2:2005;
- f) eine für Kupferrohre geeignete Druckverbindung nach EN 1057:2006+A1:2010;

- g) ein gerades Rohr mit einer Mindestlänge von 30 mm, dessen Ende zylindrisch, glatt und sauber sein muss, um den Anschluss mit einer Druckverbindung nach 5.1.7. c zu ermöglichen;
- h) ein Flansch nach ISO 7005-1:2011, ISO 7005-2:1988 oder ISO 7005-3:1988.

ANMERKUNG Die in den einzelnen Ländern geltenden Anschlussbedingungen sind in Anhang A.2 angegeben.

Der Gasanschluss muss so sicher sein, dass beim Herstellen der Gasanschlussverbindung keine Schäden an den Gas führenden Teilen oder den Regeleinrichtungen auftreten können.

Die Geräte müssen mit geeigneten Stütz- oder Aufhängungsmitteln aus der Gaszufuhrleitung ausgestattet sein.

5.1.7 Betriebszustand

Alle Brenneinheiten müssen mit einer Vorrichtung zur Beobachtung der Flammen aller Zündflammenbrenner während der Inbetriebnahme und der Instandhaltung ausgestattet sein. Geschieht die Beobachtung mit Hilfe eines Sichtloches, dann ist dieses, wenn es sich in einem Bereich mit hohen Temperaturen befindet, mit hitzebeständigem Glas oder einem anderen gleichwertigen Material abzudecken und mit einem geeigneten hitzebeständigen Dichtungsmittel abzudichten.

Es muss für den Anwender jederzeit möglich sein, durch eine Sichtprüfung festzustellen, ob die Brenneinheit in Betrieb ist oder in die veränderbare oder nicht veränderbare Störabschaltung gewechselt hat:

- a) bei Verwendung von Spiegeln oder Fenstern ist sicherzustellen, dass deren optische Eigenschaften nach Beendigung aller in dieser Norm genannten Prüfungen sich nicht verschlechtert haben;
- b) bei Verwendung von Anzeigelampen ist deren Zweck klar und dauerhaft am Gerät oder auf dem in 10.1.2 vorgeschriebenen Schild oder Aufkleber anzugeben. Die Schaltungen für die Anzeigelampen sind so zu konstruieren und anzuordnen, dass:
 - 1) sie anzeigen, wenn eine überwachte Flamme vorhanden ist und bei einer überwachten Zündflamme auch anzeigen, wenn der Hauptbrenner in Betrieb ist;
 - 2) etwaige Stromunterbrechungen in den Schaltungen für die Anzeigelampen weder die Funktionstüchtigkeit irgendeiner Sicherheitseinrichtung beeinträchtigen noch den Betrieb des Systems behindern dürfen.

5.1.8 Elektrische Sicherheit

Die elektrische Ausrüstung des Geräts muss ausgelegt und ausgeführt sein, um Schäden durch elektrische Zufälligkeiten zu vermeiden und die entsprechenden Anforderungen von EN 60335-2-102:2016 erfüllen, was solche Zufälligkeiten abdeckt.

Wenn das Gerät oder System mit elektronischen Bauteilen oder elektronischen Schaltgruppen ausgerüstet ist, die eine Sicherheitsfunktion bewirken, müssen diese im Hinblick auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit die entsprechenden Anforderungen der EN 298:2012 erfüllen.

Wenn die elektrische Schutzart für das Gerät auf dem Typenschild angegeben wird, muss diese Angabe die Anforderungen der EN 60529:1991/AC:2016 erfüllen.

5.1.9 Betriebssicherheit im Fall einer Schwankung, Unterbrechung und Wiederherstellung der Hilfsenergie

Eine Unterbrechung und nachfolgende Wiedereinschaltung der Stromversorgung zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Inbetriebnahme oder des Betriebs des Geräts oder Systems muss den fortgesetzten sicheren Betrieb, die veränderbare Störabschaltung, die nicht veränderbare Störabschaltung oder die Sicherheitsabschaltung mit anschließender automatischer Wiedereinschaltung zur Folge haben.

Die Unterbrechung mit nachfolgender Wiedereinschaltung der Stromversorgung darf keinen Abschaltzustand umgehen, außer, wenn für das Gerät oder System eine Rückstellung durch Abschalten und Wiedereinschalten der Stromversorgung zu dem Gerät oder System (z. B. veränderbare Störabschaltung) vorgesehen ist. Die Rückstellung auf diese Weise darf nur möglich sein, wenn eine Unterbrechung und nachfolgende Wiedereinschaltung der Stromversorgung keinen gefährlichen Zustand des Geräts oder Systems herbeiführen können.

ANMERKUNG Die entsprechenden Anforderungen für den fortgesetzten und sicheren Betrieb des Geräts oder Systems im Falle eines üblichen oder nicht üblichen Ausfalls der Hilfsenergie sind in 6.2.7.2 d und 6.2.7.2 e angeführt.

5.1.10 Motoren und Gebläse

Die Drehrichtung von Motoren und Gebläsen muss eindeutig markiert werden.

Wird Riemenantrieb verwendet, ist dieser so zu konstruieren und zu platzieren, dass das Bedienungspersonal geschützt ist.

Eine Möglichkeit zum Nachstellen der Riemenspannung muss vorgesehen sein. Zugang zu dieser Möglichkeit darf nur mit Hilfe von handelsüblichem Werkzeug gegeben sein.

Motoren und Gebläse müssen so installiert werden, dass Lärm und Vibrationen minimiert werden.

Eventuell vorhandene Schmierstellen müssen leicht zugänglich sein.

5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

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

Das Versagen einer Einstell-, Regel- oder Sicherheitseinrichtung darf nicht zu einer unsicheren Situation führen.

Jeder Teil des Geräts oder Systems, der nicht durch den Benutzer oder Installateur verändert werden darf, muss auf geeignete Weise geschützt werden. Farbe kann zu diesem Zweck verwendet werden, wenn diese der während des Normalbetriebs des Systems herrschenden Temperatur widersteht.

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

5.2.2 Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss

Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss müssen für Geräte, die mehrere Gruppen von Gasen der 1. Familie verwenden, und optional für Geräte anderer Gasgruppen eingesetzt werden.

Eine Einstelleinrichtung muss:

- a) versiegelt sein, wenn die Einstellung während der Produktion erfolgt;
- b) versiegelt werden können, wenn die Einstellung während der Installation oder einer Instandhaltung erfolgt.

5.2.3 Bereichsregler

Die Installation eines Bereichsreglers an einem Gerät ist optional.

Für Geräte der Kategorie II_{1a2H} können die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss und der Bereichsregler ein und dasselbe Gerät sein. Wenn jedoch die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss vollständig oder teilweise beim Betrieb des Geräts mit einem Gas der zweiten Familie versiegelt sein muss, dann darf die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss oder ihr versiegeltes Teil nicht mehr als Bereichsregler benutzt werden.

5.2.4 Einstellglied für die Luftbeimischung

Einstellglieder für die Luftbeimischung müssen während der Produktion in der für das Gas, für welches das Gerät eingestellt wird, geeigneten Einstellung voreingestellt und versiegelt werden.

Die Anweisungen für die Umrüstung auf andere Gase müssen vorschreiben, dass Versiegelungseinrichtungen nach der Gasumrüstung wiederhergestellt werden müssen.

5.2.5 Manuelle Regeleinrichtungen

5.2.5.1 Anwendung

Handbetätigte Ventile, Drucktasten oder elektrische Schalter, die für die Inbetriebnahme und den üblichen Betrieb des Geräts wichtig sind, müssen mit dem Gerät mitgeliefert werden.

5.2.5.2 Handventile

Handventile müssen die Anforderungen nach EN 1106:2010 erfüllen.

Handventile müssen um 90° drehbar sein, außer wenn sie in eine Flammenüberwachungseinrichtung eingebunden sind.

Handventile müssen so konstruiert oder positioniert werden, dass eine versehentliche Bedienung verhindert wird und die Ventile gleichzeitig im Bedarfsfall leicht zu bedienen sind. Sie müssen so konstruiert sein, dass Ein- und Ausschaltstellung im Betriebszustand leicht zu unterscheiden sind.

Wenn ein Handventil am Eintritt des Geräts geliefert wird, muss es mit einem Druck entsprechend dem 1,5-fachen des maximalen Speisedrucks betrieben werden können und einfach zugänglich sein.

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

5.2.6 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung für durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahler

Es müssen Mittel vorgesehen werden, um sicherzustellen, dass das Verhältnis zwischen Gas und Verbrennungsluft über den gesamten Unterdruckbereich in der Verbrennungskammer nach Angabe des Herstellers aufrechterhalten bleibt.

5.2.7 Druckregler

Druckregler müssen die Anforderungen nach EN 88-1:2011+A1:2016 oder EN 88-2:2007 erfüllen.

Sofern kein Nulldruckregler angebracht ist, muss bei Geräten, die mit Gasen der ersten oder der zweiten Gasfamilie betrieben werden, die Gaszufuhr zum Brenner und zu allen Zündbrennern von einem eingebauten Gasdruckregler geregelt werden, der oberhalb der automatischen Absperrventile angeordnet ist, sofern er nicht Bestandteil eines Mehrfachstellgeräts ist.

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

Die Konstruktion und Zugänglichkeit des Druckreglers muss so gestaltet sein, dass dieser einfach für die Anwendung mit einem anderen Gas eingestellt oder außer Betrieb genommen werden kann. Gleichzeitig müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um unbefugte Eingriffe in die Einstellung zu erschweren.

Für Geräte der Kategorien I_{2E+} , II_{2E+3+} und II_{2E+3P} darf der Gasdruckregler jedoch im Bereich der zwei Normaldrücke für das Druckpaar der zweiten Familie (das heißt 20 mbar bis 25 mbar) nicht betriebsbereit sein. Für Geräte der Kategorien II_{2E+3+} und II_{2E+3P} muss es möglich sein, den Druckregler teilweise außer Betrieb zu nehmen, wenn diese Geräte mit Gasen der zweiten Familie gespeist werden, sodass der Regler nicht im Bereich der zweifachen Normaldrücke des Druckpaars der zweiten Familie, d. h. 20 mbar bis 25 mbar, betrieben werden kann.

5.2.8 Mehrfachstellgeräte

Mehrfachstellgeräte müssen den Anforderungen von EN 126:2012 entsprechen.

5.2.9 Automatische Absperrventile

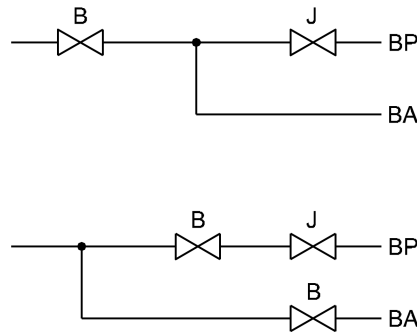
Automatische Absperrventile müssen die Anforderungen der Norm EN 161:2011+A3:2013 erfüllen.

In die Gaszufuhr zum Hauptbrenner müssen zwei automatische Absperrventile in Reihe eingebaut sein, wovon eines Klasse A oder B entsprechen muss, das andere Klasse A, B, C oder J. Wenn ein Ventil der Klasse J eingebaut wird, muss ein Filter verwendet werden, sodass es eine 0,2-mm-Stiftlehre nicht durchlässt. Dieser Filter muss oberhalb des Ventils der Klasse J eingebaut werden.

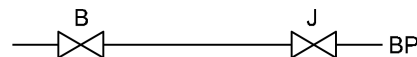
Die Startgaszufuhr muss mit einem automatischen Absperrventil der Klassen A oder B erfolgen.

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

Die in Bild 4 gezeigten Darstellungen werden als Beispiele angegeben. Andere Anordnungen sind erlaubt, wenn sie zumindest den gleichen Sicherheitsstandard sicherstellen.



- a) **Gerät mit einem Zündbrenner mit einer Wärmebelastung von nicht mehr als 1 kW oder 5 % der Wärmebelastung des Hauptbrenners**



- b) **Gerät mit direkter Zündung durch den Hauptbrenner**

Legende

BA Zündbrenner
BP Hauptbrenner

Bild 4 — Anordnung von automatischen Absperrventilen

5.2.10 Gasfilter

Ein Sieb ist am Eingang jeder Brennereinheit, die mit einem oder mehreren automatischen Absperrventilen ausgestattet ist, zu installieren, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Das Sieb darf in das vorgeschaltete automatische Absperrventil integriert sein. Das größte Maß der Gasfilteröffnungen darf nicht größer als 1,5 mm sein und die Siebweite darf eine 1-mm-Stiftlehre nicht durchlassen.

Bei Geräten mit mehreren Sicherheitsabsperrventilen braucht nur ein Gasfilter eingebaut zu werden unter der Voraussetzung, dass dieser alle Sicherheitsabsperrventile ausreichend schützt.

Bei Ventilen, die über eine Scherfunktion (Selbstreinigung) verfügen, und Ventilen mit einer Größe bis $\frac{1}{2}$ (oder DN15) kann auf das Sieb verzichtet werden.

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

5.2.11 Temperaturregler

Eingebaute mechanische Temperaturregler müssen den Anforderungen von EN 257:2010 entsprechen.

5.2.12 Luftkontrolleinrichtungen

5.2.12.1 Allgemeines

Das Gerät muss mit Luftkontrolleinrichtungen ausgestattet sein. Geräte mit Luft-Gas-Verbundregleinrichtungen dürfen andere Mittel zur Vermeidung eines Verbrennungsluftmangels verwenden.

5.2.12.2 Brennereinheiten

Jede Brennereinheit muss mit einer geeigneten Einrichtung zur Sicherstellung eines ausreichenden Luftstroms während der Vorspülung, der Zündung und des Betriebs des Geräts ausgestattet werden (siehe 6.2.6.2 e und 6.2.6.3).

Der Messfühler muss an jeder Brennereinheit angebracht sein und darf sich nicht auf statische Druckmessung verlassen. Die Luftkontrolleinrichtung muss den Differenzdruck messen.

Die Luftkontrolleinrichtung muss im strömungslosen Zustand vor dem Start des Systems geprüft werden. Bei erfolgloser Überprüfung des Geräts im strömungslosen Zustand darf ein Start des Systems nicht möglich sein.

Ein Ausfall der Luftströmung zu irgendeinem Zeitpunkt während des Vorspülens, der Zündung oder des Betriebs des Brenners muss zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung, veränderbaren Störabschaltung oder einer Sicherheitsabschaltung führen, dass ein Neustart erst nach dem automatischen Wiederanlauf (siehe 5.2.12.3) erfolgen kann.

Indirekte Luftkontrollverfahren sind nicht zulässig.

5.2.12.3 Sammelrohr

Bei durchgehenden Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystemen muss das Sammelrohr oder jedes Abzweigrohr mit einer geeigneten Einrichtung zur Kontrolle des ausreichenden Luftdurchflusses während des Vorspülens, der Zündung und des Betriebs des Systems ausgestattet sein (siehe 6.2.6.2 e und 6.2.7).

Der Messfühler muss an einem festgelegten Punkt an dem Sammelrohr oder jedem Abzweigrohreintritt angebracht sein und darf sich nicht auf statische Druckmessung verlassen.

Die Luftkontrolleinrichtung muss den Differenzdruck messen.

Die Luftkontrolleinrichtung muss im strömungslosen Zustand vor dem Start des Systems geprüft werden. Bei erfolgloser Überprüfung des Geräts im strömungslosen Zustand darf ein Start des Systems nicht möglich sein.

Wenn die Luftkontrolleinrichtung an dem Sammelrohr installiert ist, muss ein Ausfall des Luftdurchflusses zu irgendeinem Zeitpunkt während des Vorspülens, der Zündung und des Betriebs des Brenners zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung des Systems führen.

Wenn die Luftkontrolleinrichtung an dem Eintritt zu jedem Abzweigrohr installiert ist, muss ein Ausfall des Luftdurchflusses zu irgendeinem Zeitpunkt während des Vorspülens, der Zündung und des Betriebs des Brenners zu einer nicht veränderbaren Störabschaltung des/der betreffenden Abzweigrohrs/Abzweigrohre führen.

Indirekte Luftkontrollverfahren sind nicht zulässig.

5.2.13 Automatische Systemsteuerung

5.2.13.1 Systembetriebssequenz

Für durchgehende Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersysteme muss der folgende Ereignisablauf eintreten, um das System zu starten:

- a) Stufe 0: Vollständige Abschaltung des Systems;
- b) Stufe 1:

- 1) Wärmeabruf;
 - 2) alle Luftkontrollschalter im strömungslosen Zustand geprüft;
 - 3) Sammelrohrgebläse eingeschaltet;
 - 4) Prüfung des ausreichenden Luftdurchflusses im Sammelrohr.
- c) Stufe 2:
- 1) bei einem Signal zum Betrieb der Brennereinheit wird geprüft, ob sich der Luftkontrollschalter des Brenners im „unzureichende Luft“-Zustand befindet;
 - 2) Vorspülen und Prüfen, ob ein ausreichender Luftdurchfluss durch das Abzweigrohr besteht;
 - 3) Zündung;
 - 4) Betriebszustand.

Nach einem Signal zum Abschalten einer Brennereinheit im Verlauf des Normalbetriebs muss die Brennereinheit

in den Bereitschaftszustand zwischen den Ereignissen 5.2.13.2 b4) und c1) über oder in der Stufe „0“, sofern anwendbar, zurückkehren.

Bei durchgehenden Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystemen müssen die Gasfeuerungsautomaten so gestaltet sein, dass die Brennereinheiten entweder alle gleichzeitig oder sequentiell gemäß der Betriebsanleitung betrieben werden. Die Gasfeuerungsautomaten müssen so gestaltet sein, dass alle Brennereinheiten gleichzeitig betrieben werden. Eine Bereichsregelung ist zulässig, sofern das System mindestens zwei Strahlerabzweigrohre umfasst. Ein Bereich kann mehrere Strahlerabzweigrohre und ein Strahlerabzweigrohr kann einen oder mehrere Brenner umfassen. Einzelne Brenner innerhalb desselben Strahlerabzweigrohrs können jedoch nicht bereichsregelt werden.

5.2.13.2 Feuerungsautomat

5.2.13.2.1 Allgemeines

Jede Brennereinheit muss mit einem Gasfeuerungsautomaten ausgerüstet sein, der die Anforderungen nach EN 298:2012 erfüllt.

5.2.13.2.2 Handbetätigte Geräte

Der falsche Betrieb oder der Betrieb außerhalb der Sequenz handbetätigter Geräte (z. B. Drucktasten und Schalter) darf die Sicherheit des automatischen Brennerüberwachungssystems nicht beeinträchtigen.

Das Gerät wird wie in 6.1.6 beschrieben installiert und mit dem entsprechenden Normprüfgas (siehe Tabelle 3) bei Nennwärmebelastung nach 6.1.3.2.3 betrieben. Die Starteinrichtung wird 10-mal manuell alle 5 Sekunden betrieben. Die schnelle Betätigung (Ein und Aus) des Startschalters darf nicht zu einer Gefährdungssituation führen.

5.2.13.2.3 Vorspülung

Das Gerät muss unmittelbar nach einer versuchten Zündung oder Öffnung jedes automatischen Absperrventils gespült werden. Die Spüldauer muss ausreichend sein, um mindestens ein Volumen des Systems zu spülen, und mindestens 20 s betragen. Die Spüldauer muss in der technischen Anleitung angegeben und unter den folgenden Prüfbedingungen geprüft werden.

Die Brennereinheit wird in Übereinstimmung mit der technischen Anleitung gezündet. Die Zeit zwischen der Anzeige des vollständigen Verbrennungsluftdurchflusses und dem Einschalten des Zündsystems wird gemessen.

Bei durchgehenden Mehr-Brenner-Dunkelstrahlersystemen ist eine Vorspülung nach dem Abschalten eines Abzweigrohrs durch die Bereichsregelung nicht erforderlich, wenn das Gebläse zwischen dem Abschalten und Wiedereinschalten des Abzweigrohrs nicht abgeschaltet wird und eine andere Abzweigung während dieses Zeitraums in Betrieb ist.

5.2.13.2.4 Flammenwächter

Der Flammenwächter an jeder Brennereinheit muss eine Einrichtung enthalten, die das Öffnen eines Gasabsperrventils und das Zünden verhindert, wenn während der Inbetriebnahme eine Flamme oder die Simulation einer Flamme auftritt.

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

- a) veränderbare Störabschaltung oder
- b) nicht veränderbare Störabschaltung oder
- c) einen der folgenden Zustände, vorausgesetzt, dass derartige Versuche keinen gefährlichen Zustand zur Folge haben:
 - 1) Sicherheitsabschaltung mit nachfolgender automatischer Wiedereinschaltung oder
 - 2) Wiederezündung.

Die Gaszufuhr zu dem Hauptbrenner wird während des Betriebs der Brennereinheit abgeschaltet. Die Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Erlöschens des Hauptbrenners und dem Signal zum Schließen des Ventils wird gemessen. Diese Zeit, die der Zeit für das Flammenwächtersystem bis zum Abschalten der automatischen Absperrventile des Brenners bei Ausfall der Flamme entspricht, darf nicht mehr als 2 s betragen.

Wenn ein Wiederezündungssystem verwendet wird, darf diese Zeit ungeachtet dieser Anforderung verlängert werden, um einen Wiederezündversuch zu erlauben, darf aber nicht die erste Sicherheitszeit überschreiten.

5.2.13.2.5 Herstellung der Startgasflamme

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

Die Sicherheitszeit muss in der technischen Anleitung angegeben sein. Die Gaszufuhr der Brennereinheit wird isoliert. Ein Versuch zur Zündung des Brenners entsprechend der Benutzer- und Betriebsanleitung erfolgt und die Zeit zwischen den Signalen zur Öffnung und Schließung des Ventils wird gemessen. Die Zeit wird mit der in den technischen Anweisungen angegebenen Sicherheitszeit verglichen.

Die erste Sicherheitszeit darf 20 s nicht überschreiten.

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

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

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

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

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

5.2.13.2.6 Direkte Zündung der Hauptflamme

Die Sicherheitszeit muss in der technischen Anleitung angegeben sein. Die Gaszufuhr der Brennereinheit wird isoliert. Ein Versuch zur Zündung des Brenners entsprechend der Benutzer- und Betriebsanleitung erfolgt und die Zeit zwischen den Signalen zur Öffnung und Schließung des Ventils wird gemessen. Die Zeit wird mit der in den technischen Anweisungen angegebenen Sicherheitszeit verglichen.

Die Sicherheitszeit darf 10 s nicht überschreiten.

Der Zündfunke (oder jedes andere Zündmittel) darf nicht vor dem Abschluss der Vorspülzeit eingeschaltet und muss zum oder vor dem Ende der Sicherheitszeit abgeschaltet werden.

Wenn eine heiße Oberflächenzündung verwendet wird, muss die Zündvorrichtung so eingeschaltet werden, dass die Zündquelle in der Lage ist, das eintretende Gas zu entzünden, bevor die Gasventile geöffnet werden.

Die Hauptgasventile dürfen nicht erregt werden, bevor der Zündfunke (oder andere Mittel zur Zündung) erregt worden ist. Wenn die Hauptgasflamme nicht bis zum Ende der Hauptflammenzündzeit festgestellt worden ist, muss eine veränderbare oder nicht veränderbare Störabschaltung erfolgen.

5.2.13.2.7 Sicherheits- und Regelabschaltung

Der Flammenwächter und die Luftkontrolleinrichtung müssen die Schließung aller automatischen Absperrventile in der betroffenen Brennereinheit vornehmen. Bei Abschaltung darf das Gebläse nicht vor den automatischen Absperrventilen abgeschaltet werden. Nachspülung kann wahlweise erfolgen.

5.2.13.2.8 Fernbedienungseinrichtung

Wenn das Gerät mithilfe von Temperaturreglern oder zeitabhängiger Regelung fernbedient werden kann, muss es möglich sein, die elektrischen Anschlüsse für diese Regelungen ohne Beeinträchtigung der inneren Verkabelung des Systems herzustellen.

5.2.13.3 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen

Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen müssen so gestaltet und konstruiert sein, dass ein unter normalen Umständen vorhersehbarer Schaden nicht zu Änderungen führt, die die Sicherheit beeinträchtigen können.

Wenn eine pneumatische Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung verwendet wird, muss diese die Anforderungen der Norm EN 88-1:2011+A1:2016 erfüllen.

Wenn eine elektronische Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung verwendet wird, muss diese die Anforderungen der Norm EN 12067-2:2004 erfüllen.

Steuerungsrohre müssen aus Metall mit geeigneten mechanischen Verbindungen oder anderen Materialien mit mindestens vergleichbaren Eigenschaften hergestellt werden und gelten diesem Fall nach Dichtheitsprüfungen als sicher gegen Brüche, versehentliche Trennung und Leckage. Wenn diese Anforderung erfüllt wird, sind die spezifischen Prüfungen nicht erforderlich.

Steuerungsrohre für Luft und Verbrennungsprodukte müssen mindestens eine Querschnittsfläche von 12 mm^2 mit einer Mindestinnendicke von 1 mm haben. Wenn nachgewiesen wird und Vorkehrungen getroffen werden, dass keine Kondensation in den Steuerungsrohren auftritt, darf die Mindestquerschnittsfläche von Luftsteuerungsrohren 5 mm^2 betragen. Alle Steuerungsrohre müssen so angeordnet und befestigt sein, dass sich nirgendwo stagnierendes Kondensat ansammeln kann.

Darüber hinaus müssen die Rohre so positioniert werden, dass Abkantungen, Leckage und Bruch verhindert werden. Wenn mehrere Steuerungsrohre verwendet werden, muss die entsprechende Anschlussposition für jede Röhre offensichtlich sein.

Die Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung muss vom Hersteller eingestellt werden und geeignete Vorkehrungen müssen getroffen werden, um andere Einstellungen zu verhindern. Wenn Einstellungen vor Ort erlaubt sind, müssen die Anweisungen hierzu in der Installationsanleitung enthalten sein (siehe 10.2.2). Hierin muss insbesondere auf das Verfahren zur Einstellung, die Einstellungswerte, die benötigten Geräte und die erforderliche Genauigkeit der benötigten Geräte hingewiesen werden. Die Auswirkung einer ungenauen Einstellung muss erklärt werden.

Die folgenden Beispiele gelten als geeignete zusätzliche Vorkehrungen:

- a) das physische Entfernen der Stellschrauben (oder andere Methoden, um eine Betätigung zu verhindern);
- b) das physische Verhindern des Zugangs zu den Stellschrauben (Füllen der Zugangsöffnungen etc.);
- c) das Hinzufügen eines Warnschilds mit geeignetem Text an dem Gasventil und/oder in unmittelbarer Nähe der Stellschrauben. Dieses Schild muss für jeden Bediener des Gasventils während des Zugangs zu den Stellschrauben deutlich sichtbar sein.

ANMERKUNG 1 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen haben üblicherweise zwei Einstellungen (Drossel- und Nullpunkteinstellung) und die Anforderungen dieses Abschnitts gelten für beide Einstellungen.

Wenn die Geräteinstallationsanleitung die Einstellung der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung erlaubt, muss das Einstellverfahren angegeben werden. Wenn das Gasventil der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung vor Ort eingestellt werden muss, müssen Vorkehrungen getroffen werden, um darauf hinzuweisen, dass die Ventileinstellungen geändert wurden.

ANMERKUNG 2 Ein Farbpunkt an der Einstellvorrichtung ist ein Beispiel für eine geeignete Vorkehrung.

Die Geräteinstallationsanleitung muss Anweisungen zur Prüfung der Einstellungen enthalten, wenn zum Zeitpunkt der Installation oder Instandsetzung ein Hinweis besteht, dass die Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung geändert wurde. Die Geräteinstallationsanleitung muss festlegen, welche Maßnahmen im Fall falscher Einstellungen zu treffen sind.

Wenn die Geräteinstallationsanleitung eine Einstellung der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung erlaubt, muss das Einstellverfahren beschrieben werden.

5.3 Zündvorrichtungen

5.3.1 Allgemeines

Wenn das Gerät nach der Installationsanleitung installiert worden ist, muss es von einer leicht zugänglichen Stelle aus mithilfe einer elektrischen oder einer anderen geeigneten Zündeinrichtung, die Bestandteil des Systems ist, gezündet werden können.