

DIN EN 525



ICS 97.100.20

Ersatz für
DIN EN 525:1997-11
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW;
Deutsche Fassung EN 525:2009**

Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW;
German version EN 525:2009

Générateurs d'air chaud à chauffage direct et à convection forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage de locaux à usage non-domestique, de débit calorifique sur Hi inférieur ou égal à 300 kW;
Version allemande EN 525:2009

Gesamtumfang 87 Seiten

Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN
Normenausschuss Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2009-11-01.

Daneben darf DIN EN 525:1997-11 noch bis 30. November 2009 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Dieses Dokument enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 525:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gasgeräte-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“, deren Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, erstellt. Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 032-03-01 AA „Häusliche, gewerbliche und industrielle Gasanwendung“ im Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 525:1997-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Festlegung von Anforderungen an Abgasabführungsleitungen (POCEDs), die als integraler Bestandteil eines Gerätes (Systems) gelten;
- b) Einarbeitung der Änderungen der EN 437:2003.

Frühere Ausgaben

DIN 4794-7: 1980-01
DIN EN 525: 1997-11

Deutsche Fassung

**Gasbefeuerte Warmlufterzeuger ohne Wärmetauscher mit
erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den
nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht
über 300 kW**

Non-domestic direct gas-fired forced convection air heaters
for space heating not exceeding a net heat input of 300 kW

Générateurs d'air chaud à chauffage direct et à convection
forcée utilisant les combustibles gazeux pour le chauffage
de locaux à usage non-domestique, de débit calorifique sur
Hi inférieur ou égal à 300 kW

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 30. April 2009 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
3.1 Das Gerät und seine Bestandteile	6
3.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	9
3.3 Betrieb des Gerätes	11
3.4 Gase	14
3.5 Betriebs- und Messbedingungen	16
3.6 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung	16
4 Einteilung	17
4.1 Einteilung der Gase	17
4.2 Einteilung der Geräte	17
5 Bau- und Konstruktionsanforderungen	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	24
5.3 Zündeinrichtungen	28
5.4 Verbrennungsluft, Verteilungsluft, Vorspülung und Nachspülung	28
5.5 Flammenüberwachungssystem	29
5.6 Zünden der Startgasflamme	30
5.7 Bildung der Hauptflamme	31
5.8 Hauptbrenner	32
5.9 Einrichtung zur Fernbedienung	32
5.10 Temperaturregler und Regelung der Lufttemperatur	32
5.11 Gasdruckmessstutzen	33
5.12 Einrichtungen für die Inbetriebnahme und die Prüfung	33
5.13 Zusätzliche Anforderungen an Geräte zur Aufstellung im Freien	34
6 Betriebsanforderungen	34
6.1 Dichtheit des Gasweges	34
6.2 Wärmebelastungen	35
6.3 Grenztemperaturen	36
6.4 Zündung, Durchzünden, Flammenstabilität	36
6.5 Verbrennung	37
6.6 Sicherheitstemperaturbegrenzer	38
6.7 Raumluftüberwachung	38
6.8 Witterungsbeständigkeit	38
7 Prüfverfahren	38
7.1 Allgemeines	38
7.2 Gasfeuerungsautomaten (handbetätigte Einrichtungen)	44
7.3 Funktionssicherheit	45
8 Kennzeichnung und Anleitungen	55
8.1 Allgemeines	55
8.2 Beschreibung	55
8.3 Typschild	56
8.4 Zusätzliche Kennzeichnung	57
8.5 Kennzeichnung der Verpackung	57
8.6 Profil-Platte	57
8.7 Anleitungen	58

Anhang A (informativ) Nationale Situationen	60
A.1 Allgemeines	60
A.2 In der Norm genannte und in den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien	60
A.3 Geräteanschlussdrücke entsprechend den in A.2 angegebenen Kategorien	63
A.4 Spezielle Kategorien die national oder örtlich vertrieben werden	64
A.5 Prüfgase zu den in A.4 genannten besonderen Kategorien	69
A.6 In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen	71
Anhang B (informativ) Beschreibung von für die Kennzeichnung verwendeten Symbolen	72
B.1 Bezeichnung der Bestimmungsländer	72
B.2 Kategorie	72
B.3 Zusätzliche Übergangsinformation	72
Anhang C (informativ) Leitfaden für die Beschränkungen der Anwendung von direkt befeuerten Warmlufterzeugern in Gebäuden	75
C.1 Einleitung	75
C.2 Allgemeine Grundsätze	75
C.3 Sichere Emissionsbereiche beim Betrieb	75
C.4 Einschätzung der Konzentrationen	76
C.5 Fallstudien	76
Anhang D (normativ) Besondere nationale Bedingungen	80
D.1 Allgemeines	80
D.2 Belgien	80
D.3 Italien	80
Anhang E (informativ) Nationale Lösungen für Länder, deren nationale Behörden angeschlossene CEN-Mitglieder sind	81
E.1 Kategorien, die in dieser Norm aufgeführt sind und in den verschiedenen Ländern vertrieben werden	81
E.2 Geräteanschlussdrücke entsprechend den in E.1 genannten Kategorien	81
E.3 Besondere Kategorien, die in den verschiedenen Ländern vertrieben werden	81
E.4 Gase und Prüfdrücke entsprechend den besonderen Kategorien aus E.3	81
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EWG	82
Literaturhinweise	85

Vorwort

Dieses Dokument (EN 525:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 180 „Gasgeräte-Heizstrahler für gewerbliche und industrielle Anwendung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wird EN 525:1997 ersetzen.

Die Prüfgase, die Prüfdrücke und die Gerätekategorien, die in dieser Europäischen Norm genannt sind, stimmen mit denen überein, die in EN 437:2003 genannt sind.

Andere Europäische Normen über gasbefeuerte Warmlufterzeuger sind:

EN 621, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, ohne Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase*

EN 778, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Bereich mit gebläseunterstützten Gasbrennern und einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW*

EN 1020, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den nicht-häuslichen Gebrauch mit einer Nennwärmebelastung nicht über 300 kW, mit Gebläse zur Beförderung der Verbrennungsluft und/oder der Abgase*

EN 1196, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger für den häuslichen und den nicht-häuslichen Gebrauch — Zusätzliche Anforderungen an kondensierende Warmlufterzeuger*

EN 1319, *Gasbefeuerte Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zum Beheizen von Räumen für den häuslichen Gebrauch mit gebläseunterstützten Gasbrennern mit einer Nennwärmebelastung gleich oder kleiner als 70 W*

EN 12669, *Direkt gasbefeuerte Heißluftgebläse für Gewächshäuser und als Zusatzheizung in nicht-häuslichen Räumen*

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EG-Richtlinie 90/396/EWG.

Zum Zusammenhang mit EG-Richtlinie 90/396/EWG siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen an und Prüfverfahren für die Sicherheit und Leistungsfähigkeit direkt gasbefeuerter Warmlufterzeuger für den nicht-häuslichen Gebrauch mit erzwungener Konvektion und mit vollautomatischen Regeleinrichtungen (nachfolgend kurz „Geräte“ genannt) fest.

Diese Europäische Norm gilt für Geräte der Bauarten A₂ und A₃, deren Wärmebelastung 300 kW (bezogen auf den Heizwert) nicht übersteigt, ausgerüstet mit eingebauten Brennern und die nicht für die Verwendung in Wohnungen bestimmt sind. Sie gilt auch für Geräte, die für eine Aufstellung im Freien vorgesehen sind. Die Abgabe der Warmluft kann bei drinnen aufgestellten Geräten direkt in den zu beheizenden Raum durch Leitungen erfolgen.

Diese Norm gilt nicht für:

- a) Geräte für Wohnungen;
- b) tragbare oder transportable Geräte mit erzwungener Konvektion;
- c) Geräte mit Gasbrennern mit Gebläse;
- d) Geräte mit Gas-Luft-Verbundregelungen;
- e) Geräte mit einem Hauptbrenner mit mehreren Bereichen unter einer gemeinsamen Brennerregelung, wovon einer oder mehrere Bereiche verlöschen dürfen, während ein anderer Bereich in Betrieb bleibt.

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

ANMERKUNG Anforderungen an Geräte, die nicht für eine Typprüfung vorgesehen sind, benötigen weitere Überlegungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden aufgeführten Dokumente sind für die Anwendung dieser Europäischen Norm unverzichtbar. Bei datierten Verweisungen gilt nur die genannte Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 88-1:2007, *Druckregler und damit verbundene Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 500 mbar*

EN 126:2004, *Mehrfachstellgeräte für Gasverbrauchseinrichtungen*

EN 161:2007, *Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte*

EN 257:1992, *Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte*

EN 298:2003, *Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse*

EN 437:2003, *Prüfgase, Prüfdrücke und Gerätekategorien*

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 60335-1:2002, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60335-2-102:2006, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2-102: Besondere Anforderungen für Gas-, Öl- und Festbrennstoffgeräte mit elektrischen Anschlüssen*

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

EN 60730-1:2000, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 60730-2-1:1997, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Regel- und Steuergeräte für elektrische Haushaltsgeräte*

EN 60730-2-9:2002, *Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen — Teil 2-9: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte*

EN 61058-1:2002, *Geräteschalter — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 61558-2-6:1997, *Sicherheit von Transformatoren, Stromversorgungseinheiten und Ähnlichem. Besondere Anforderungen an isolierende Sicherheitstransformatoren für die allgemeine Verwendung*

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

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

EN ISO 6976:2005, *Erdgas — Berechnung von Heizwert, Dichte, relativer Dichte und Wobbeindex aus der Zusammensetzung (ISO 6976:1995 einschließlich Ergänzung 1:1997, Ergänzung 2:1997 und Ergänzung 3:1999)*

ISO 7005-1:1992, *Metallic flanges — Part 1: Steel flanges*

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

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Das Gerät und seine Bestandteile

3.1.1

Warmluftherzeuger für den nicht-häuslichen Gebrauch

Gerät zur Beheizung und gegebenenfalls Belüftung eines Gebäudes, mit Ausnahme von aus nur einer Einheit bestehenden Wohnungen

3.1.2

Warmluftherzeuger mit erzwungener Konvektion

Gerät zur Beheizung eines Raumes von einer zentralen Position aus durch die Verteilung der Heizluft mittels einer Luft bewegenden Einrichtung, und zwar entweder mittels Leitungen oder direkt in den zu beheizenden Raum

3.1.3

direkt befeuerter Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion

Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion zur Beheizung eines Raumes von einer zentralen Position aus durch die Verteilung einer Mischung aus Abgasen und der Heizluft in den zu beheizenden Raum

3.1.4

direkt befeuerter Hochtemperatur-Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion

direkt befeuerter Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion vorgesehen für einen Betrieb mit einer Temperaturerhöhung durch das Gerät auf mehr als 60 K

3.1.5

direkt befeuerter Niedertemperatur-Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion

direkt befeuerter Warmlufterzeuger mit erzwungener Konvektion vorgesehen für einen Betrieb mit einer höchsten Temperaturerhöhung durch das Gerät auf 60 K oder weniger

3.1.6

Warmlufterzeuger mit der Möglichkeit einer Luft-Rezirkulation hinter dem Gebläse

Gerät, in dem ein Teil der erhitzten Luft zum Gerät zurückgeführt werden kann an eine Stelle hinter dem Brenner, um dann wieder verteilt zu werden

3.1.7

Gerät mit der Möglichkeit der Rezirkulation der Luft vor dem Brenner

Gerät, in dem ein Teil der erhitzten Luft zum Gerät zurückgeführt werden kann an eine Stelle vor dem Brenner, um dann wieder verteilt zu werden

3.1.8

Luftlenklamellen

feste oder einstellbare Lamellen, um die Luftgeschwindigkeit über den Brenner einzustellen

3.1.9

Gasanschlussverbindung

Teil des Gerätes, der für den Anschluss an die Gasversorgung ausgelegt ist

3.1.10

Verbrennungskammer

Teil des Gerätes, in dem das hauptsächliche Verbrennungsverfahren stattfindet

3.1.11

mechanische Dichtung

ein Mittel, die Dichtheit einer Konstruktion aus mehreren (meist metallischen) Teilen sicherzustellen und zwar ohne die Verwendung von Flüssigkeiten, Pasten, Bändern usw.

BEISPIEL Metall-auf-Metall-Dichtungen, konische Metaldichtungen, Ringdichtungen („O“-Ringe), Flachdichtungen

3.1.12

Gasweg

Teil des Geräts, der das Gas zwischen der Gasanschlussverbindung des Geräts und dem (den) Brenner(n) befördert oder enthält

3.1.13

Vordrossel

Einrichtung mit einer Öffnung, die so im Gasweg angeordnet ist, dass ein Druckabfall entsteht, der den Gasdruck am Brenner bei einem bestimmten Anschlussdruck und Durchfluss auf einen vorgegebenen Wert reduziert

3.1.14

Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss

Bauteil, mit dem Befugte den Gasdurchfluss des Brenners entsprechend den Versorgungsbedingungen auf einen vorgegebenen Wert einstellen können

ANMERKUNG 1 Die Einstellung kann stufenlos (durch eine regelbare Schraube) oder in einzelnen Schritten (durch Auswechseln von Vordrosseln) erfolgen.

ANMERKUNG 2 Die Einstellschraube eines einstellbaren Druckreglers gilt als Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss.

ANMERKUNG 3 Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als „Voreinstellen des Gasdurchflusses“ bezeichnet.

ANMERKUNG 4 Eine vom Hersteller versiegelte Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss wird als nicht vorhanden betrachtet.

3.1.15

Feststellen einer Voreinstelleinrichtung

Sichern einer Voreinstelleinrichtung in einer durch den Hersteller oder Installateur eingestellte Position, z. B. mithilfe einer Schraube

3.1.16

Versiegelung einer Voreinstelleinrichtung

Feststellen einer Voreinstelleinrichtung mithilfe eines Materials, das derartig beschaffen ist, dass bei jedem Versuch, die Einstellung zu ändern, das Dichtungsmaterial bricht und der Eingriff somit erkennbar wird.

ANMERKUNG 1 Die Voreinstelleinrichtung gilt in dieser Position als „versiegelt“.

ANMERKUNG 2 Eine vom Herstellerwerk versiegelte Voreinstelleinrichtung wird als nicht vorhanden betrachtet.

ANMERKUNG 3 Ein Druckregler wird als nicht vorhanden betrachtet, wenn er vom Herstellerwerk in einer Position versiegelt wurde, die bewirkt, dass er im Bereich des für die jeweilige Gerätekategorie geltenden Anschlussdrucks nicht arbeitet.

3.1.17

Außerbetriebnahme einer Einstell- oder Regeleinrichtung

Verfahren, bei dem ein Einstell- oder Regelglied (für Temperatur, Druck usw.) betriebsunfähig gemacht und in dieser Position versiegelt wird.

ANMERKUNG Das Gerät funktioniert dann, als ob das Einstell- oder Regelglied entfernt worden wäre.

3.1.18

Düse

Bauteil, der einem Brenner Gas zuführt

3.1.19

Hauptbrenner

Brenner, der zur Sicherstellung der Heizfunktion des Geräts dient und allgemein als Brenner bezeichnet wird

3.1.20

Zündeinrichtung

alle Einrichtungen (Flamme, elektrische Zündeinrichtung oder eine andere Einrichtung), die zum Zünden des Gases am Zündbrenner oder am Hauptbrenner eingesetzt werden

ANMERKUNG Diese Einrichtung kann intermittierend oder kontinuierlich betrieben werden.

3.1.21

Zündbrenner

Brenner, dessen Flamme zum Zünden eines anderen Brenners dient

3.1.22

Luft-einstelleinrichtung

Einrichtung, die es ermöglicht, die Luft entsprechend den Versorgungsbedingungen auf den gewünschten Wert einzustellen

ANMERKUNG Der Vorgang des Einstellens dieser Einrichtung wird als „Luft-einstellung“ bezeichnet.

3.1.23

Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Bauteil des Gerätes für die Benutzung durch den Installateur, das zur Einstellung der Wärmebelastung des Gerätes innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Bereichs auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Anlage dient

ANMERKUNG Diese Einstellung kann stufenlos (z. B. durch eine regelbare Schraube) oder in einzelnen Schritten (durch Auswechseln von Vordrosseln) erfolgen.

3.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.2.1

automatisches Brennerüberwachungssystem

eine Einrichtung, die mindestens eine Programmiereinheit und alle Elemente eines Flammenwächters enthält;

ANMERKUNG Die verschiedenen Funktionsbaugruppen eines Gasfeuerungsautomaten können in einem oder in mehreren Gehäusen untergebracht sein.

[EN 298:2003]

3.2.2

Programmiereinheit

eine Programmiereinheit spricht auf Signale von Regelgliedern und Sicherheitseinrichtungen an, erteilt Steuerbefehle, steuert die Operationsfolge beim Anfahren, überwacht den Brennerbetrieb und führt kontrolliertes Abschalten und, falls notwendig, auch Sicherheitsabschaltung und Verriegelung herbei.

ANMERKUNG Die Programmiereinheit folgt einem vorgegebenen Arbeitsablauf und arbeitet immer in Verbindung mit einem Flammenwächter.

[EN 298:2003]

3.2.3

Programm

Folge von Steuerungsvorgängen, die von der Programmiereinheit vorgegeben wird und die aus dem Einschalten, dem Anfahren, dem Überwachen und dem Ausschalten des Brenners besteht;

ANMERKUNG Sicherheitsvorkehrungen, wie Sicherheitsabschaltung und Verriegelung sind auch Teil des Programms.

[EN 298:2003]

3.2.4

Flammenüberwachungseinrichtung

eine Einrichtung, die auf das Signal des Flammenwächters die Gaszufuhr offen hält, sie aber schließt, wenn kein Signal für die überwachte Flamme mehr vorliegt

3.2.5

Flammenwächter

Einrichtung, die das Vorhandensein einer Flamme feststellt und meldet.

ANMERKUNG Er kann aus einem Flammenfühler, einem Verstärker und einem Relais zur Signalübertragung bestehen. Diese Teile können mit Ausnahme des eventuell vorhandenen Flammenfühlers in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein, um zusammen mit dem Steuergerät zu arbeiten.

[EN 298:2003]

3.2.6

Flammensignal

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

[EN 298:2003]

3.2.7

Vortäuschung einer Flamme

Zustand, der eintritt, wenn der Flammenwächter das Vorhandensein einer Flamme meldet, obwohl tatsächlich keine Flamme vorhanden ist

[EN 298:2003]

3.2.8

Druckregler

Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, und zwar unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes und/oder des Gasdurchflusses

3.2.9

einstellbarer Druckregler

Druckregler, der mit einer Einrichtung zur Einstellung des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist

3.2.10

Mengenregler

Einrichtung, die den Gasdurchfluss innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, und zwar unabhängig von Schwankungen des Eingangsdruckes

3.2.11

automatisches Absperrventil

Einrichtung, die den Gasdurchfluss auf ein Signal des Regel- und/oder Sicherheitskreises hin automatisch öffnet oder absperrt

3.2.12

Temperaturregler

Einrichtung, die den Betrieb des Gerätes regelt (durch auf-zu oder groß-klein oder modulierende Regelung) und innerhalb einer gewissen Bandbreite automatisch die Einhaltung einer vorgegebenen Temperatur ermöglicht

3.2.13

Sicherheitstemperaturbegrenzer

Einrichtung, die die Gaszufuhr absperrt und verriegelt, bevor das Gerät beschädigt und/oder die Sicherheit beeinträchtigt wird, und die ein Eingreifen von Hand erforderlich macht, um die Gaszufuhr wiederherzustellen

ANMERKUNG Diese Einrichtung ist vom Gerätehersteller voreingestellt und versiegelt.

3.2.14

Temperaturfühler

Bauteil, das die Temperatur der zu überwachenden oder zu steuernden Umgebung feststellt

3.2.15

stufenlose Regelung

automatische Regeleinrichtung, mit der die Wärmebelastung des Gerätes ständig zwischen der Nennwärmebelastung und einem Mindestwert reguliert werden kann

3.2.16

Groß/Klein-Regelung

automatische Regeleinrichtung, die es ermöglicht, das Gerät entweder bei Nennwärmebelastung oder bei einer festgelegten reduzierten Wärmebelastung zu betreiben

3.2.17

Entlüftungsventil

üblicherweise offenes Automatikventil, das zwischen zwei automatischen Absperrventilen angeordnet ist und alle kleinen Gasundichtheiten ableiten soll

3.2.18

Raumluftüberwachungseinrichtung

Einrichtung, die die Einrichtung, die eine angemessene Luftzufuhr für die Verbrennung sicherstellt und überwacht und wo es ratsam ist auch für die Verdünnung

3.2.19

Einrichtung zum Anzeigen der Geschlossenstellung

Einrichtung an einem automatischen Absperrventil der Klassen A, B oder C, die anzeigt, wenn das Schließteil sich in der Geschlossenstellung befindet

3.2.20

Prüfung der Einrichtung zum Anzeigen der Geschlossenstellung

Schalter an einem automatischen Absperrventil der Klassen A, B oder C, mit mechanischem Durchhub, der anzeigt, wenn sich das Schließteil in der Geschlossenstellung befindet

3.2.21

Ventilüberprüfungssystem

System zur Überprüfung der wirklichen Geschlossenstellung der automatischen Absperrventile, und das in der Lage ist, kleine Gasundichtheiten festzustellen (z. B. mit einem Überdruck- oder Unterdruck- Prüfsystem)

3.3 Betrieb des Gerätes

3.3.1

Volumenstrom

V

Gasvolumen, das vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird, geteilt durch die Zeit

ANMERKUNG Der Volumenstrom wird ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m^3/h), Liter je Minute (l/min), Kubikdezimeter je Stunde (dm^3/h) oder Kubikdezimeter je Sekunde (dm^3/s).

[EN 437:2003]

3.3.2

Massenstrom

M

Gasmasse, die vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird, geteilt durch die Zeit

ANMERKUNG Der Massenstrom wird ausgedrückt in Kilogramm je Stunde (kg/h) oder Gramm je Stunde (g/h).

[EN 437:2003]

3.3.3

Wärmebelastung

Q

vom Gerät verbrauchte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- und Massenstrom, wobei für den Wärmeinhalt der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird, geteilt durch die Zeit

ANMERKUNG Die Wärmebelastung wird ausgedrückt in Kilowatt (kW).

[EN 437:2003]

3.3.4

Nennwärmebelastung

Q_n

vom Hersteller angegebene Wärmebelastung (kW)

3.3.5

Flammenstabilität

Eigenschaft der Flammen, an den Brenneraustrittsöffnungen oder in der baulich vorgesehenen Flammenhaltezone zu verbleiben

3.3.6

Abheben der Flamme

Erscheinung, die durch das gesamte oder teilweise Abheben der Flammenbasis von der Brenneraustrittsöffnung oder der baulich vorgesehenen Flammenhaltezone gekennzeichnet ist

ANMERKUNG Das Abheben der Flamme kann zum Ausblasen der Flamme, d. h. zum Erlöschen des Gas/Luft-Gemisches, führen.

3.3.7

Rückschlagen der Flamme

Eintreten der Flamme in den Brennerkörper

3.3.8

Rückzünden an der Düse

Zündung des Gases an der Düse, entweder durch das Rückschlagen der Flamme in den Brenner oder durch Ausbreitung der Flamme nach außerhalb des Brenners

3.3.9

Kohlenstoffablagerungen

Erscheinung, die bei unvollständiger Verbrennung auftritt und durch Kohlenstoffablagerungen auf den Oberflächen oder auf Teilen, die mit den Abgasen oder mit der Flamme in Berührung kommen, gekennzeichnet ist

3.3.10

gelbe Spitzen

Gelbwerden der Spitze der blauen Zone einer belüfteten Flamme

3.3.11

erste Sicherheitszeit

Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem das Gasventil des Zündbrenners, das Startgasventil bzw. das Hauptgasventil erregt wird, und dem Zeitpunkt, zu dem die Energie zum Gasventil des Zündbrenners, zum Startgasventil bzw. zum Hauptgasventil abgesperrt wird, wenn der Flammenwächter nach Ablauf dieser Zeitspanne das Nicht-Vorhandensein einer Flamme meldet

ANMERKUNG Wenn keine zweite Sicherheitszeit vorhanden ist, wird dies als Sicherheitszeit bezeichnet.

3.3.12

zweite Sicherheitszeit

wenn eine erste Sicherheitszeit nur entweder für einen Zündbrenner oder eine Startgasflamme gilt, die Zeitspanne zwischen dem Zeitpunkt, zu dem das Hauptgasventil erregt wird, und dem Zeitpunkt, zu dem die Energie zum Hauptgasventil abgesperrt wird, wenn der Flammenwächter nach Ablauf dieser Zeitspanne das Nicht-Vorhandensein einer Flamme meldet

3.3.13

Startgas

Gas, das bei Startgasdurchfluss zugeführt wird, um die Startgasflamme zu bilden

3.3.14

Startgasdurchfluss

ein begrenzter Gasdurchfluss zu einem separaten Zündbrenner oder zum Hauptbrenner während der ersten Sicherheitszeit

3.3.15

Startgasflamme

Flamme, die sich bei Startgasdurchfluss entweder am Hauptbrenner oder an einem separaten Zündbrenner bildet

3.3.16

Startgasflammeprüfdauer

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

3.3.17

Betriebszustand des Systems

Zustand des Systems, bei dem der Brenner in üblichem Betrieb ist und vom Steuergerät und Flammenwächter überwacht wird

3.3.18

Regelabschaltung

Vorgang, bei dem unverzüglich die Stromzufuhr zu dem (den) Gasabsperrrventil(en) abgesperrt wird, z. B. infolge des Wirksamwerdens einer Regelfunktion

[EN 298:2003]

3.3.19

Sicherheitsabschaltung

Prozess, der unmittelbar nach dem Ansprechen eines Sicherheitsbegrenzers oder eines Fühlers für einen Fehler im Brennerregelungssystem eintritt und der den Brenner außer Betrieb nimmt durch sofortiges Abschalten der Energie zum Absperrventil und zu den Zündeinrichtungen

ANMERKUNG Der resultierende Zustand des Systems ist gekennzeichnet durch sofortiges Abschalten der Energie zum Absperrventil und zu den Zündeinrichtungen.

[EN 298:2003]

3.3.20 Verriegelung

3.3.20.1

gesperrte Verriegelung

Sicherheitsabschaltung des Gerätes, nach der ein Wiederanlauf ausschließlich nach Entriegelung von Hand und auf keine andere Weise möglich ist

[EN 298:2003]

3.3.20.2

auf lösbare Verriegelung

Sicherheitsabschaltung des Gerätes, nach der ein Wiederanlauf nur nach Entriegelung von Hand oder durch Unterbrechung und Wiederkehr der Netzspannung möglich ist

[EN 298:2003]

3.3.21

Wiederzündung

Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall die Zündeinrichtung erneut eingeschaltet wird, ohne dass die gesamte Gaszufuhr unterbrochen wurde.

ANMERKUNG Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustandes oder, wenn nach Ablauf der Sicherheitszeit keine Flamme vorhanden ist, mit der gesperrten Verriegelung.

3.3.22

automatischer Wiederanlauf

Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall im Betriebszustand des Gerätes oder nach versehentlicher Unterbrechung des Gerätebetriebs die Gaszufuhr unterbrochen und das komplette Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird.

ANMERKUNG Dieser Vorgang endet mit der Wiederherstellung des Betriebszustandes oder, wenn nach Ablauf der Sicherheitszeit keine Flamme vorhanden ist oder die Ursache der versehentlichen Unterbrechung nicht behoben wurde, mit der gesperrten Verriegelung.

3.3.23

Schließzeit

Zeitspanne zwischen dem Erlöschen der überwachten Flamme und dem Absperrn der Gaszufuhr zum Hauptbrenner und/oder zum Zündbrenner

3.3.24

luftloser Zustand

Zustand der Luftmangelsicherung, bei dem diese Einrichtung auf einwandfreien Betrieb bei Null-Luftdurchfluss geprüft wird

3.3.25

erwiesener Luftdurchfluss

kleinster Luftdurchfluss, bei dem die Luftmangelsicherung das Vorhandensein eines Luftdurchflusses anzeigt

3.3.26

Sicherheitsanlaufprüfung

Prüfung durch einen Sicherheitskreis beim Anlauf, was zu einer Sicherheitsabschaltung oder einer auflösbaren Verriegelung führt, wenn ein Fehler vorhanden ist

3.4 Gase

3.4.1

Prüfgase

Gase, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen Normprüfgase und Grenzgase

[EN 437:2003]

3.4.2

Normprüfgase

Prüfgase, mit denen Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden

[EN 437:2003]

3.4.3

Grenzgase

Prüfgase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase, für die die Geräte ausgelegt sind

[EN 437:2003]

3.4.4

Gasdruck

statischer Druck gegenüber dem atmosphärischen Druck, senkrecht zur Strömungsrichtung des Gases gemessen

ANMERKUNG Gasdrücke werden in Millibar (mbar) oder in bar angegeben.

3.4.5

Prüfdrücke

Gasdrücke, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen die Nenndrücke und die Prüfdrücke.

ANMERKUNG Prüfdrücke werden in Millibar (mbar) angegeben. 1 mbar = 10^2 Pa.

[EN 437:2003].

3.4.6

Nenndruck

p_n

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

[EN 437:2003]

3.4.7

Grenzdrücke

Höchster Grenzdruck $p_{\max}$, **Mindestgrenzdruck** $p_{\min}$

ANMERKUNG Drücke, die repräsentativ sind für die extremen Schwankungen der Anschlussdrücke.

[EN 437:2003]

3.4.8

Druckpaar

Einheit von zwei unterschiedlichen Verteilungsdrücken des Gases, das verwendet wird, wenn größere Unterschiede im Wobbeindex innerhalb einer einzigen Familie oder Gruppe bestehen, wobei der höhere Druck nur dem Gas mit niedrigem Wobbeindex entspricht und der niedrigere Druck dem Gas mit hohem Wobbeindex entspricht

[EN 437:2003]

3.4.9

relative Dichte

d

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

3.4.10

Wärmewert

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

ANMERKUNG 1 Man unterscheidet zwischen dem Brennwert H_s , bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als kondensiert angenommen wird und dem Heizwert H_i , bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als in dampfförmigem Zustand verbleibend angenommen wird.

ANMERKUNG 2 Der Wärmewert eines Gases wird ausgedrückt entweder in Megajoule je Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder in Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases

[EN 437:2003].

3.4.11

Wobbeindex

oberer Wobbeindex W_s , **unterer Wobbeindex** W_i

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

ANMERKUNG 1 Der Wobbeindex wird als oberer oder unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird

ANMERKUNG 2 Der Wobbeindex wird ausgedrückt entweder in Megajoule je Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder in Megajoule je Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

[EN 437:2003]

3.5 Betriebs- und Messbedingungen

3.5.1

Bezugsbedingungen

3.5.1.1 für Wärmewerte: Temperatur: 15 °C

3.5.1.2 für Gas- und Luftvolumen: trocken das auf eine Temperatur von 15 °C und einen Absolutdruck von 1 013,25 mbar gebracht wird

3.5.2

Kaltzustand

Zustand des Gerätes, der für bestimmte Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man das Gerät vor dem Anzünden bei Raumtemperatur den Beharrungszustand erreichen lässt

3.5.3

Warmzustand

Zustand des Gerätes, der für bestimmte Prüfungen erforderlich ist und dadurch herbeigeführt wird, dass man bei der vom Hersteller angegebenen Nennwärmebelastung durch Erwärmen den Beharrungszustand herstellt, wobei etwaige Temperaturregler völlig geöffnet bleiben

3.5.4

Äquivalentwiderstand

der Strömungswiderstand in Millibar, gemessen am Abgasstutzen des Geräts, als Äquivalent des wirklichen Zuges

3.6 Kennzeichnung des Gerätes und der Verpackung

3.6.1

direktes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zertifiziert und das vom Hersteller als das beabsichtigte Bestimmungsland angegeben ist

ANMERKUNG 1 Zu dem Zeitpunkt, zu dem das Gerät auf den Markt gebracht und/oder in Betrieb genommen wird, muss das Gerät ohne Einstellung oder Modifikation mit einem der in dem betreffenden Land verteilten Gase und bei dem entsprechenden Anschlussdruck betrieben werden können.

ANMERKUNG 2 Der Hersteller kann mehr als ein Land als Bestimmungsland angeben, wenn das Gerät bei der derzeitigen Einstellung in all diesen Ländern verwendet werden kann.

3.6.2

indirektes Bestimmungsland

Land, für das das Gerät zwar zertifiziert, jedoch bei der derzeitigen Einstellung nicht geeignet ist

ANMERKUNG Die nachträgliche Modifikation oder Einstellung ist erforderlich, um es sicher und einwandfrei in diesem Land verwenden zu können

4 Einteilung

4.1 Einteilung der Gase

Gase werden in drei Familien untergliedert, die entsprechend den Werten des Wobbeindex in Gruppen unterteilt werden können. In Tabelle 1 sind die in dieser Norm verwendeten Gasfamilien und -gruppen angeführt.

Tabelle 1 — Einteilung der Gase

Gasfamilie	Gasgruppe	Oberer Wobbeindex (MJ/m ³) bei 15 °C und 1 013,25 mbar	
		Minimum	Maximum
Erste	a	22,4	24,8
Zweite	H	39,1	54,7
	L	45,7	54,7
	E	39,1	44,8
Dritte		40,9	54,7
	B/P	72,9	87,3
	P	72,9	87,3
	B	72,9	76,8
		81,8	87,3

4.2 Einteilung der Geräte

4.2.1 Einteilung nach Gasen, die verwendet werden können (Kategorien)

Geräte der Kategorie I sind ausschließlich für die Verwendung einer einzigen Gasfamilie oder einer einzigen Gasgruppe ausgelegt.

a) Geräte, die nur für die erste Gasfamilie geeignet sind

- 1) **Kategorie I_{1a}:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe a der ersten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind. (Diese Kategorie wird nicht verwendet.)

b) Geräte, die nur für die zweite Gasfamilie geeignet sind

- 1) **Kategorie I_{2H}:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe H der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.
- 2) **Kategorie I_{2L}:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe L der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.
- 3) **Kategorie I_{2E}:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.
- 4) **Kategorie I₂₊:** Geräte, die nur für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und mit einem Druckpaar betrieben werden (ohne Eingriff ins Gerät). Ein gegebenenfalls vorhandener Gasdruckregler darf innerhalb des Bereiches zwischen den beiden Nenndrücken des Druckpaares nicht in Funktion sein.

4.2.1.1.1 Geräte, die nur für die dritte Gasfamilie geeignet sind

- a) **Kategorie I_{3B/P}:** Geräte, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.
- b) **Kategorie I₃₊:** Geräte, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden (ohne Eingriff ins Gerät). Ein Gasdruckregler ist für das Gerät nicht zugelassen. Für bestimmte Gerätearten ist jedoch eine Einstellung der Primärluft zur Umstellung von Butan auf Propan und umgekehrt zugelassen.
- c) **Kategorie I_{3P}:** Geräte, die für Gase der Gruppe P der dritten Familie (Propan) bei festgelegtem Anschlussdruck geeignet sind.

4.2.1.2 Kategorie II

Geräte der Kategorie II sind für die Verwendung von Gasen aus zwei Familien ausgelegt.

4.2.1.2.1 Geräte, die für die Verwendung von Gasen der ersten und zweiten Gasfamilie geeignet sind

Kategorie II_{1a2H}: Geräte, die für Gase der Gruppe a der ersten Familie und für Gase der Gruppe H der zweiten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der ersten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{1a}. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}.

4.2.1.2.2 Geräte, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Gasfamilie geeignet sind

- a) **Kategorie II_{2H3B/P}:** Geräte, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.
- b) **Kategorie II_{2H3+}:** Geräte, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I₃₊.
- c) **Kategorie II_{2H3P}:** Geräte, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P}.
- d) **Kategorie II_{2L3B/P}:** Geräte, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2L}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.
- e) **Kategorie II_{2L3P}:** Geräte, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2L}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P}.
- f) **Kategorie II_{2E3B/P}:** Geräte, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3B/P}.

- g) **Kategorie II_{2E+3+}**: Geräte, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I₃₊.
- h) **Kategorie II_{2E+3P}**: Geräte, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und für Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+}. Die Verwendung von Gasen der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P}.

4.2.1.3 Kategorie III

Geräte der Kategorie III sind für die Verwendung von Gasen aus drei Familien geeignet.

Diese Kategorie findet keine allgemeine Verwendung.

Die in einigen Ländern zugelassenen Geräte der Kategorie III sind in A.3 angegeben.

4.2.2 Einteilung nach der Art der Abgasabführung

Geräte werden nach der Art der Abgasabführung und der Verbrennungsluftzufuhr in mehrere Typen eingeteilt.

Diese Norm gilt für Geräte der Bauart A:

- a) Bauart A: Gerät, nicht vorgesehen für den Anschluss an einen Schornstein oder eine Anlage zur Abführung der Abgase nach außerhalb des Aufstellungsraumes;
- b) Bauart A₁: Gerät der Bauart A, ohne Gebläse;
- c) Bauart A₂: Gerät der Bauart A mit einem Gebläse hinter der Brennkammer;
- d) Bauart A₃: Gerät der Bauart A mit einem Gebläse vor der Brennkammer.

5 Bau- und Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

5.1.1 Umstellung auf andere Gase

5.1.1.1 Allgemeines

Die einzig akzeptablen Maßnahmen bei der Umstellung von einem Gas einer Gruppe oder Familie auf ein Gas einer anderen Gruppe oder Familie und/oder bei der Anpassung an verschiedene Gasverteilungsdrücke werden im Folgenden für jede Kategorie angeführt.

Es wird empfohlen, dass diese Maßnahmen möglich sein sollten, ohne das Gerät von seinen Anschlüssen abnehmen zu müssen.

5.1.1.2 Kategorie I

- a) **Kategorien I_{2H}, I_{2L}, I_{2E}, I_{2E+}**: keine Änderung am Gerät;
- b) **Kategorie I_{3B/P}**: keine Änderung am Gerät;

- c) **Kategorie I₃₊**: Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch ausschließlich zur Umstellung von einem Druckpaar auf ein anderes, z. B. von 28–30 mbar/37 mbar auf 50 mbar/67 mbar oder umgekehrt. Zusätzlich ist es erlaubt, die Primärluft anzupassen, um von Butan auf Propan oder umgekehrt zu wechseln;
- d) **Kategorie I_{3p}**: keine Änderung wegen Umstellung auf ein anderes Gas. Bei Anpassung an einen anderen Gasanschlussdruck Düsen auswechseln und Gasdurchfluss nachstellen.

5.1.1.3 Kategorie II

5.1.1.3.1 Gerätekategorien, die für die Verwendung von Gasen der ersten und zweiten Familie geeignet sind

- a) Einstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Druckreglern;
- b) Einstellen des Gasdurchflusses der Zündbrenner, entweder mittels einer Einstelleinrichtung oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und, falls erforderlich, durch Auswechseln ganzer Zündbrenner oder einiger ihrer Teile;
- c) falls erforderlich Auswechseln des automatischen Absperrventils;
- d) Außerbetriebnahme von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss unter den in 5.2.2 angegebenen Bedingungen.

Das Einstellen oder das Auswechseln von Bauteilen ist nur bei der Umstellung von einem Gas der ersten Familie auf ein Gas der zweiten Familie oder umgekehrt zulässig.

5.1.1.3.2 Gerätekategorien, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Familie geeignet sind

- a) Einstellen des Gasdurchflusses und, falls erforderlich, Auswechseln von Düsen, Vordrosseln oder Druckreglern;
- b) Einstellen des Gasdurchflusses der Zündbrenner, entweder mittels einer Einstelleinrichtung oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und, falls erforderlich, durch Auswechseln ganzer Zündbrenner oder einiger ihrer Teile;
- c) falls erforderlich Auswechseln des automatischen Absperrventils;
- d) Außerbetriebnahme des Druckreglers unter den in 5.2.6 angegebenen Bedingungen;
- e) Außerbetriebnahme von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss unter den in 5.2.2 angegebenen Bedingungen.

Das Einstellen oder das Auswechseln von Bauteilen ist nur zulässig:

- f) bei der Umstellung von einem Gas der zweiten Familie auf ein Gas der dritten Familie oder umgekehrt;
- g) bei der Umstellung von einem Butan/Propan-Druckpaar auf ein anderes (z. B. 28–30/37 mbar auf 50/67 mbar oder umgekehrt).

5.1.1.4 Kategorie III

Die in den jeweiligen Ländern zugelassenen Geräte der Kategorie III sind in A.3.3 und A.3.4 angeführt.

5.1.2 Werkstoffe und Bauweise

Die Qualität und Dicke der beim Bau des Gerätes verwendeten Werkstoffe sowie die Art des Zusammenbaus der einzelnen Teile müssen sicherstellen, dass sich die Konstruktions- und Funktionsmerkmale während einer angemessenen Lebensdauer und unter normalen Aufstellungs- und Einsatzbedingungen nicht wesentlich ändern.

Wenn das Gerät entsprechend den Anleitungen des Herstellers installiert wurde, müssen alle Bauteile den mechanischen, chemischen und thermischen Einwirkungen, die während des Betriebs unter üblichen Betriebsbedingungen auftreten können, widerstehen können.

Kupfer darf für Gas führende Teile nicht verwendet werden, wenn seine Temperatur aller Wahrscheinlichkeit nach 100 °C übersteigt.

Asbest oder asbesthaltige Werkstoffe sind nicht zulässig.

Für Gas führende Teile darf kein Lötmittel verwendet werden, das nach der Auftragung einen Schmelzpunkt unter 450 °C hat.

5.1.3 Zugänglichkeit für Wartung und Gebrauch

Teile, die konstruktionsgemäß für Wartungs- oder Reinigungszwecke herausgenommen werden können, müssen leicht zugänglich sein sowie einfach richtig und nur schwer falsch zu montieren sein. Es muss unmöglich sein, Teile falsch zu montieren, bei denen falsches Montieren einen gefährlichen Zustand herbeiführen oder zu Schäden am Gerät und dessen Regeleinrichtungen führen kann.

Die Teile, die mit Abgasen in Berührung kommen, müssen ohne Spezialwerkzeuge zu reinigen sein, es sei denn, diese werden als notwendige Zubehörteile mit dem Gerät mitgeliefert.

Alle Griffe, Tasten usw., die für den üblichen Gebrauch des Gerätes erforderlich sind, müssen zugänglich sein, ohne dass Teile des Gehäuses entfernt zu werden brauchen. Das Öffnen einer Tür zu diesem Zweck ist zulässig.

Strukturelle Teile, die bei Gebrauch und Wartung zugänglich sind, dürfen keine scharfen Kanten und Ecken aufweisen, die bei Gebrauch oder Wartung Schäden oder Verletzungen verursachen könnten.

Wand-, Decken- oder Bodenteile, die für Wartungszwecke üblicherweise entfernt werden, sind mit einer Arretierung zu versehen, wenn das Gerät mehr als 1,8 m über dem Boden, gemessen von der Unterseite des Gerätes, aufgestellt werden soll. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn entsprechend geeignete Scharniere angebracht sind.

5.1.4 Wärmedämmung

Alle verwendeten Wärmedämmstoffe müssen unter Wärmeeinwirkung und Alterung ihre Wärmedämmeigenschaften erhalten. Die Wärmedämmung muss den unter üblichen Umständen zu erwartenden thermischen und mechanischen Beanspruchungen widerstehen. Die Wärmedämmung muss nicht brennbar, sicher angebracht und vor mechanischer Beschädigung, Kondensat und Ungeziefer geschützt sein.

5.1.5 Gasanschlussverbindung

Die Gasanschlussverbindung des Gerätes muss zugänglich sein.

Der Spielraum um die Anschlussverbindung herum muss, falls erforderlich, nach Entfernen der Ummantelung ausreichen, um mit den für die Herstellung der Verbindung erforderlichen Werkzeugen arbeiten zu können. Alle Anschlüsse müssen ohne Spezialwerkzeuge hergestellt werden können.

Wenn das Gerät einen Gewindeanschluss hat, muss das Gewinde den Anforderungen von EN ISO 228-1:2003, EN ISO 10226-1:2004 oder EN ISO 10226-2:2005 entsprechen. Bei Gewinden nach EN ISO 228-1:2003 muss das Ende des Gerätegasanschlusses flach genug sein, um einen Dichtungsring anbringen zu können.

Werden Flansche verwendet, so haben diese den Anforderungen von ISO 7005-1:1992, ISO 7005-2:1988 oder ISO 7005-3:1988 je nach Zutreffen zu entsprechen, und der Gerätehersteller muss die Gegenflansche und Dichtungen mitliefern.

Die in den einzelnen Ländern geltenden Gasanschlussverbindungen sind in A.6 angeführt.

5.1.6 Dichtigkeit des Gasweges

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zum Zusammenbau von Bauteilen dienen, dürfen nicht in Gas führende Räume münden. Die Wanddicke zwischen Bohrungen und Gas führenden Räumen muss mindestens 1 mm betragen. Dies gilt nicht für Öffnungen, die zu Messzwecken verwendet werden.

Die Dichtigkeit aller Gas führenden Teile mit ihren Verbindungen, die aller Wahrscheinlichkeit nach für die übliche Wartung vor Ort ausgebaut werden müssen, ist nur mittels mechanischer Dichtungen sicherzustellen (z. B. durch Metall-auf-Metall-Dichtungen, Packungen oder Runddichtungen). Dichtungsmittel, wie z. B. Band, Pasten oder Flüssigkeiten, dürfen nicht verwendet werden. Die vorgenannten Dichtungsmaterialien dürfen jedoch für bleibende Verbindungen eingesetzt werden. Diese Dichtungsmaterialien müssen unter den üblichen Betriebsbedingungen des Gerätes wirksam bleiben.

5.1.7 Zufuhr und Verteilung von Luft für Raumheizung

5.1.7.1 Zuluftstutzen

Wenn der Zuluftstutzen über Leitungen mit dem Heizgerät verbunden werden soll, sind für den Zuluftstutzen des Gerätes Flansch- oder Muffenverbindungen zu verwenden.

ANMERKUNG Der Hersteller muss die geeigneten Übergangsstücke liefern, um diese Anforderung zu erfüllen.

5.1.7.2 Abluftstutzen

Lufterhitzer mit Abluftleitungen müssen mit Rücksicht auf ihre Abluftleitungen richtig angeordnet werden können.

Wenn ein leitungsloses Heizgerät mit vom Hersteller mitzuliefernden Richtjalousien ausgerüstet ist, muss das Gerät einstellbar sein zwischen horizontaler Ausblaseeinrichtung und einem Winkel der Ausblaseeinrichtung von wenigstens 45° nach unten gegenüber der Horizontalen. Wenn die Jalousien so weit wie möglich (in der vom Hersteller angegebenen und gekennzeichneten Position) geschlossen sind, muss das Gerät weiterhin zufriedenstellend arbeiten, das heißt, dass der Sicherheitstemperaturbegrenzer nicht ansprechen darf.

Die Abluftstutzen von Heizgeräten mit Rohren sind mit Flansch- oder Muffenverbindungen auszurüsten, um die Verbindung mit Rohren oder flexiblen Anschlussstücken zu erleichtern.

ANMERKUNG Falls notwendig, kann der Hersteller ein geeignetes Zwischenstück mitliefern, um diese Anforderung zu erfüllen.

5.1.8 Prüfung des Betriebszustandes

Der Installateur muss in der Lage sein, die Zündung und den einwandfreien Betrieb des (der) Brenner(s) sowie die Länge der Flamme(n) des Zündbrenners, falls vorhanden, visuell zu beobachten. Zu diesem Zweck darf eine kleine Tür geöffnet oder eine Ummantelung entfernt werden, vorausgesetzt, dass der Betrieb des Brenners nicht gestört wird.

Erfolgt die Beobachtung durch ein Sichtloch, dann muss es, wenn es sich in einem Bereich mit hoher Temperatur befindet, mit einem geeigneten Material, wie z. B. hitzebeständigem Hartglas, bedeckt und, falls erforderlich, mit einem geeigneten hitzebeständigen Dichtungsmittel abgedichtet werden.

Wenn der Hauptbrenner jedoch seinen eigenen Flammenwächter hat, ist ein indirektes Beobachtungsmittel zulässig (z. B. ein Anzeigelämpchen). Dieses indirekte Beobachtungsmittel darf nur für die Anzeige des Vorhandenseins einer Flamme infolge einer erfolgreichen Zündung oder für die Anzeige des Nichtvorhandenseins einer Flamme infolge einer Zündstörung oder einer Störung des Flammenwächters bei der Flammenüberwachung verwendet werden.

Der Benutzer muss jederzeit prüfen können, gegebenenfalls durch Öffnen einer kleinen Tür oder durch Abnehmen einer Abdeckplatte, ob das Gerät in Betrieb ist, und zwar entweder durch Beobachtung der Flamme oder durch andere indirekte Mittel.

5.1.9 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Gerätes muss die jeweiligen Anforderungen von EN 60335-2-102:2006, EN 60730-1:2000 und EN 61058-1:2002 erfüllen.

Isolierende Sicherheitstransformatoren und Schaltelemente in Schaltern müssen die Anforderungen von EN 61558-2-6:1997 erfüllen.

Wenn das Gerät mit elektronischen Bauteilen oder Systemen ausgerüstet ist, die die Funktionssicherheit sicherstellen, müssen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit die in EN 298:2003 festgelegten Anforderungen erfüllt werden.

Wenn der Hersteller auf dem Typenschild den elektrischen Schutz des Gerätes angibt, muss diese Information mit EN 60529:1991 übereinstimmen und Folgendes umfassen:

- a) den Schutz von Personen gegenüber der Berührung mit gefährlichen elektrischen Bauteilen innerhalb der Geräteummantelung;
- b) den Schutz der elektrischen Einrichtung innerhalb der Geräteummantelung gegenüber schädlichen Einwirkungen durch Eindringen von Wasser.

5.1.10 Funktionssicherheit bei Schwankungen, Unterbrechung und Wiederkehr der Hilfsenergie

Eine Unterbrechung und nachfolgende Wiederkehr der Stromversorgung zu einem beliebigen Zeitpunkt beim Anlauf oder Betrieb des Gerätes müssen Folgendes herbeiführen:

- a) den fortgesetzten sicheren Betrieb; oder
- b) eine Sicherheitsabschaltung; oder
- c) eine gesperrte oder auflösbare Verriegelung.

Eine Unterbrechung und nachfolgende Wiederkehr der Stromversorgung des Gerätes dürfen gesperrte oder auflösbare Verriegelungen nicht überlagern.

ANMERKUNG Anforderungen und Prüfmethode hinsichtlich des fortgesetzten und sicheren Betriebs des Gerätes im Falle von normalen und anormalen Schwankungen der Hilfsenergie sind in 6.5.3 und 7.3.5.3 angegeben.

5.1.11 Motoren und Gebläse

Motoren und Gebläse müssen so eingebaut werden, dass Lärm und Vibrationen auf ein Minimum beschränkt bleiben.

Wenn Schmierstellen vorgesehen sind, müssen diese leicht zugänglich sein.

Die Drehrichtung von Gebläsen ist deutlich anzuzeigen.

Motoren und Gebläse einschließlich etwaiger Antriebsriemen müssen durch geeignete Schutzeinrichtungen, Schutzschirme oder Schutzsiebe von angemessener Größe, Stärke und Haltbarkeit so geschützt werden, dass sie nicht versehentlich berührt werden können (siehe auch EN 60529-1:1991, Code IP 20). Die Entfernung solcher Schutzeinrichtungen, Schutzschirme oder Schutzsiebe darf nur mit handelsüblichem Werkzeug möglich sein.

Es müssen Mittel vorgesehen sein, die die Einstellung der Riemenspannung erleichtern. Zugang zu diesen Mitteln darf nur mit handelsüblichen Werkzeugen möglich sein.

Es müssen Mittel vorgesehen sein, die verhindern, dass große Gegenstände in das Gebläse gelangen können, die das Risiko einer Blockierung und zufälliger Verletzung von Personen herbeiführen. Diese Anforderung scheint erfüllt zu sein, wenn nach EN 60335-1:1988 die Einführung eines Normfingers verhindert wird.

5.2 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

Alle in 5.2.2.1, 5.2.2.2 und 5.2.2.3 genannten Einrichtungen oder das Mehrfachstellgerät, in das sie gegebenenfalls eingebaut werden können, müssen entfernt oder ausgewechselt werden können, wenn dies zu Reinigungszwecken oder zum Auswechseln der Einrichtung notwendig ist. Einstelleinrichtungen dürfen nicht auswechselbar sein.

Wenn mehrere Bedienungs- oder Regelknöpfe (Hähne, Temperaturregler usw.) vorhanden sind, dürfen diese nicht untereinander austauschbar sein, wenn dies zu Unsicherheiten führen könnte.

Bei Geräten mit Regeleinrichtungen müssen die Gasanschlussverbindungen außerhalb der Luftzufuhrleitung angeordnet werden, um ein Eindringen von Gas in das Leitungssystem zu verhindern.

Wenn Gas führende Verbindungen in einem separaten Raum des Geräts eingeschlossen sind, muss der Raum oben und unten mit angemessenen Lüftungsöffnungen von gleicher Größe versehen sein.

Die Lüftungsöffnungen müssen eine gesamte Öffnungsfläche gleich oder größer als 2 % der größten Fläche des Raumes haben.

Die Lüftungsöffnungen sind so anzuordnen, dass sie nicht durch Fremdkörper, Vögel usw. verstopft werden können.

Das Funktionieren von Sicherheitseinrichtungen darf nicht von Einstell- und Regeleinrichtungen übergangen werden.

5.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

5.2.2.1 Allgemeines

Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf müssen konstruktionsgemäß gegen versehentliche Fehleinstellungen durch den Installateur oder Benutzer nach der Installation und Inbetriebnahme geschützt sein. Es muss möglich sein, sie nach der Einstellung (z. B. mit Farbe) zu versiegeln. Das verwendete Siegelmaterial muss gegen die Hitze, der es bei üblichen Betriebsbedingungen des Gerätes ausgesetzt ist, beständig sein.

Die Einstellschrauben der Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und der Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf sind so anzuordnen, dass sie nicht in die Gaswege fallen können.

Die Dichtheit der Gas führenden Teile darf durch die Anwesenheit von Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf nicht beeinträchtigt werden.

5.2.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss

Geräte der Kategorien I_{2H} , I_{2L} , I_{2E} , I_{2E+} , $I_{3B/P}$, I_{3P} , $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+} , II_{2H3P} , $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{E+3+} und II_{2E+3P} dürfen nicht mit Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss ausgerüstet werden. Druckgeregelte Geräte all dieser Kategorien, mit Ausnahme von Kategorie II_{E+3+} , dürfen jedoch mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss versehen sein, das aus einer regelbaren Schraube am Gasregler besteht.

Geräte der Kategorie II_{1a2H} für Gase der ersten Familie müssen eine Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss haben.

Bei Geräten in den Kategorien II_{2H3} und II_{E+3+} , die mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgerüstet sind, muss es möglich sein, diese Einrichtungen außer Betrieb zu setzen, wenn diese Geräte mit Gasen der dritten Familie betrieben werden. Das gilt auch für Geräte der Kategorie II_{1a2H} , wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie versorgt werden. Bei Geräten der Kategorie II_{2E+3P} , die mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgestattet sind, muss es möglich sein, diese Einrichtungen ganz oder teilweise (siehe 5.2.6) außer Betrieb zu setzen, wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie betrieben werden.

Die Voreinstelleinrichtungen dürfen nur mithilfe eines Werkzeugs einstellbar sein und müssen in Betriebsstellung festgestellt werden können.

Die Anleitungen für die Umstellung auf verschiedene Gase müssen herausstellen, dass alle Versiegelungseinrichtungen nach der Umstellung wieder in den alten Zustand gebracht werden müssen.

5.2.2.3 Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

Eine Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf an einem Gerät ist wahlweise.

Bei Geräten der Kategorie II_{1a2H} können die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss und die Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ein und dieselbe Einrichtung sein. Wenn die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss jedoch für den Betrieb des Gerätes mit einem Gas der zweiten Familie ganz oder teilweise versiegelt werden muss, darf die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss oder sein versiegelter Teil vom Installateur nicht mehr als Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf verwendet werden.

5.2.3 Profilplatte

Wenn eine Profilplatte vorhanden ist, muss die nach 5.4 geforderte Luftmangelsicherung eine Sicherheitsabschaltung herbeiführen, wenn der Luftstrom über den Brenner, wie vom Hersteller angegeben, nicht erreicht wird.

Wenn eine einstellbare Profilplatte verwendet wird, muss sie in ihrer Einstellung verriegelt werden können, um eine versehentliche Bewegung zu verhindern.

5.2.4 Lufteinstelleinrichtung

Eventuell vorhandene Einstelleinrichtungen für die Primärluft müssen vom Hersteller voreingestellt und versiegelt werden, um unbefugtes Eingreifen zu verhindern.

5.2.5 Handbetätigte Regeleinrichtungen

5.2.5.1 Anwendung

Handbetätigte Ventile, Drucktasten oder elektrische Schalter, die für den üblichen Betrieb und die Inbetriebnahme des Gerätes unerlässlich sind, sind entweder mit dem Gerät mitzuliefern oder, wenn sie kein integrierendes Bestandteil des Gerätes sind, in den Installationsanweisungen des Herstellers anzugeben.