

DIN EN 12309-2

ICS 27.080; 91.140.30

Mit DIN EN 12309-1:2015-03
Ersatz für
DIN EN 12309-1:1999-10

Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW –**Teil 2: Sicherheit;****Deutsche Fassung EN 12309-2:2015 + AC:2015**

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling with a net heat input not exceeding 70 kW –

Part 2: Safety;

German version EN 12309-2:2015 + AC:2015

Appareils à sorption fonctionnant au gaz pour le chauffage et/ou le refroidissement de débit calorifique sur PCI inférieur à 70 kW –

Partie 2: Sécurité;

Version allemande EN 12309-2:2015 + AC:2015

Diese Norm wurde in das DVGW-Regelwerk aufgenommen.

Gesamtumfang 104 Seiten

DIN-Normenausschuss Gastechnik (NAGas)

DIN-Normenausschuss Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH)

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2016-04-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieses Dokument (EN 12309-2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptionsgeräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Haushalts-Wasch- und -trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird.

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 wird in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen.

Die Norm enthält die Europäische Berichtigung AC:2015, die Tabelle 10 korrigiert. Anfang und Ende der Berichtigung sind mit   gekennzeichnet.

Zusätzlich zu 3.1 wird folgender Begriff zur Information angegeben:

3.2

Dichtheit

unter Dichtheit im Sinne dieser Norm ist die Eigenschaft zu verstehen, dass Wasser/Gas/Abgas/Luft so geführt/umschlossen werden, dass es nicht zu einem unzulässigen Austritt in die Umgebung oder innerhalb des Geräts kommt; d. h. Dichtheit kann als zulässige Leckrate ausgedrückt und/oder durch konstruktive Maßnahmen erreicht werden

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12309-1:1999-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normenreihe EN 12309 wurde neu strukturiert und ergänzt: Die Teile 1 und 2 der neuen EN 12309 ersetzen EN 12309-1:1999 und die Teile 3 bis 7 der neuen EN 12309 ersetzen EN 12309-2:2000;
- b) DIN EN 12309-2 legt sicherheitstechnische Anforderungen für gasbefeuerte Absorptions- und Adsorptions-Klimageräte und/oder Wärmepumpengeräte mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW fest.

Frühere Ausgaben

DIN 33830-2: 1988-06
DIN EN 12309-1: 1999-10
DIN EN 12309-2: 2000-06

Deutsche Fassung

**Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung
mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW —
Teil 2: Sicherheit**

Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling
with a net heat input not exceeding 70 kW —
Part 2: Safety

Appareils à sorption fonctionnant au gaz pour le chauffage
et/ou le refroidissement de débit calorifique sur PCI inférieur
à 70 kW —
Partie 2: Sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Februar 2015 angenommen.

Die Berichtigung trat am 2. Dezember 2015 zur Einarbeitung in die drei offiziellen Sprachfassungen der EN in Kraft.

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-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

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

Inhalt

	Seite
Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	8
1.1 Anwendungsbereich der EN 12309	8
1.2 Anwendungsbereich des Teils 2 der EN 12309	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	10
4 Klassifizierung	11
4.1 Klassifizierung von Geräten	11
4.1.1 Klassifizierung von Gasen	11
4.1.2 Klassifizierung nach der Art der Luftzufuhr und der Abgasabführung	11
4.1.3 Klassifizierung nach den Temperaturen der Wärmeübertragungsmittel	11
4.1.4 Klassifizierung nach Bezeichnung	12
5 Anforderungen an Bau und Auslegung	13
5.1 Allgemeines	13
5.1.1 Umstellung auf andere Gase	13
5.1.2 Werkstoffe und Verfahren für den Bau	13
5.1.3 Zugänglichkeit für Instandhaltung und Betrieb	14
5.1.4 Wärmedämmung	14
5.1.5 Gasanschlüsse	14
5.1.6 Dichtheit	14
5.1.7 Luftmangelsicherung	15
5.1.8 Einrichtung für die Luftmangelsicherung	16
5.1.9 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung	16
5.1.10 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführung	18
5.1.11 Prüfung des Betriebszustands	19
5.1.12 Elektrische Ausrüstung	20
5.1.13 Betriebssicherheit bei Schwankung, Ausfall und Wiederherstellung der Hilfsenergie	20
5.1.14 Rotierende Teile (z. B. Motoren und Gebläse)	20
5.1.15 Druckbeaufschlagte Geräteteile	20
5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	21
5.2.1 Allgemeines	21
5.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf	21
5.2.3 Lufteinstelleinrichtungen	22
5.2.4 Automatische Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen	22
5.2.5 Gasdruckregler	22
5.2.6 Mehrfachstellgeräte	22
5.2.7 Automatische Absperrventile	23
5.2.8 Feuerungsautomaten	23
5.2.9 Gasfilter	23
5.3 Zündeinrichtungen	24
5.3.1 Allgemeines	24
5.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner	24
5.3.3 Zündbrenner	24
5.4 Beförderung von Verbrennungsluft und/oder Abgasen	24
5.4.1 Verbrennungsluft	24
5.4.2 Vor- und Nachspülung	24
5.5 Zündsicherungssystem	25
5.6 Flammenentzündung und Sicherheitszeit T_{SA}	25

5.7	Bildung der Hauptflamme	26
5.7.1	Bildung mittels Startgasflamme	26
5.7.2	Direkte Bildung der Hauptflamme	26
5.8	Hauptbrenner	27
5.9	Vorrichtung zur Fernsteuerung	27
5.10	Temperaturregler und Regelung der Lufttemperatur	27
5.10.1	Allgemeine Anforderungen	27
5.10.2	Sicherheitstemperaturbegrenzer	27
5.10.3	Fühler	27
5.11	Gasdruckmessstutzen	27
5.12	Druckbegrenzungseinrichtungen	28
5.13	Zusätzliche Anforderungen für Geräte zur Installation im Freien	28
5.13.1	Allgemeines	28
5.13.2	Zuluftstutzen	28
5.13.3	Zugangsplatten und -türen	28
5.13.4	Abmessungen von Öffnungen	28
5.13.5	Befestigungsschrauben	28
5.13.6	Frostschutz	28
5.14	Werkstoffe in Kontakt mit Kondensat	29
5.15	Kondensat	29
5.15.1	Kondensatabführung	29
5.15.2	Regelung der Abgastemperatur	29
5.15.3	Chemische Zusammensetzung des Kondensats	29
5.15.4	Zusätzliche Anforderungen für Installationen innerhalb von Gebäuden	29
5.16	Elektrische Sicherheit	30
6	Betriebsanforderungen	30
6.1	Dichtheit	30
6.1.1	Dichtheit des Gaswegs	30
6.1.2	Dichtheit des Abgasweges und einwandfreie Abgasabführung	30
6.2	Wärmebelastungen	31
6.2.1	Nennwärmebelastung	31
6.2.2	Startgas-Wärmebelastung	31
6.2.3	Wirksamkeit von Voreinstellgliedern für den Gasdurchfluss	31
6.2.4	Wirksamkeit des Gasdruckreglers	31
6.2.5	Wirksamkeit der Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf	31
6.3	Grenztemperaturen	32
6.3.1	Temperaturen der Geräteteile, die bei normalem Betrieb berührt werden müssen	32
6.3.2	Temperaturen der Geräteummantelung	32
6.3.3	Temperaturen des Bodens, der Wände und der Arbeitsfläche/Oberseite des Geräts	32
6.3.4	Temperaturen von Bauteilen	32
6.3.5	Motortemperaturen (Motorwicklungen)	32
6.4	Zündung, Überzünden, Flammenstabilität	32
6.4.1	Zündung und Überzünden	32
6.4.2	Flammenstabilität	33
6.5	Verbrennung	34
6.5.1	Allgemeines	34
6.5.2	Grenzbedingungen	34
6.5.3	Besondere Bedingungen	34
6.5.4	Kohlenstoffablagerungen	34
6.5.5	Zusätzliche Anforderungen für Brennwertgeräte	34
6.5.6	Zusätzliche Anforderungen für Geräte der Bauarten B ₁₂ und B ₁₃	34
6.6	Betriebssicherheit bei verschiedenen Umgebungstemperaturen	34
6.6.1	Betriebstemperaturbereich	34
6.6.2	Sicherheit bei Betrieb außerhalb des Betriebstemperaturbereichs	35
6.7	Sicherheitstemperaturbegrenzer	35
6.8	Maximaler Betriebsdruck von Druckbehältern	35
6.9	Druckbegrenzungseinrichtungen	35
6.9.1	Druckbetätigte Druckbegrenzungseinrichtungen	35
6.9.2	Temperaturbetätigte Druckbegrenzungseinrichtungen	36

6.10	Wirksamkeit der Vorspülung	36
6.11	Wetterbeständigkeit.....	36
6.12	Kondensatbildung	36
6.13	NO _x	36
6.14	Abgastemperatur	37
7	Prüfverfahren	37
7.1	Allgemeines	37
7.1.1	Kennwerte von Prüfgasen: Normprüfgase und Grenzgase	37
7.1.2	Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase	37
7.1.3	Praktische Anwendung der Prüfgase	37
7.1.4	Prüfdrücke	38
7.1.5	Prüfverfahren – Prüfungen, für die Normprüfgase zu verwenden sind	39
7.1.6	Allgemeine Prüfbedingungen.....	39
7.1.7	Modulierende und Groß/Klein-Regelung	41
7.1.8	Messunsicherheit.....	42
7.2	Bau und Auslegung	43
7.2.1	Handbetätigte Einrichtungen (siehe 5.2.8.2)	43
7.2.2	Sicherheitszeit bei Verlöschen (siehe 5.5)	43
7.2.3	Sicherheitszeit (siehe 5.6.1)	43
7.3	Betriebssicherheit.....	43
7.3.1	Dichtheit.....	43
7.3.2	Wärmebelastungen.....	45
7.3.3	Grenztemperaturen.....	47
7.3.4	Zündung, Überzünden, Flammenstabilität.....	49
7.3.5	Verbrennung.....	55
7.3.6	Betriebssicherheit bei verschiedenen Umgebungstemperaturen	59
7.3.7	Sicherheitstemperaturbegrenzer	61
7.3.8	Maximaler Betriebsdruck von Druckkammern	62
7.3.9	Druckbegrenzungseinrichtungen	64
7.3.10	Wirksamkeit der Vorspülung für alle Geräte.....	65
7.3.11	Wetterbeständigkeit.....	67
7.3.12	NO _x -Messung	67
7.3.13	Abgastemperatur	72
7.3.14	Überwachung der Brennluftzufuhr oder der Abgasabfuhr.....	72
7.3.15	Dichtheit der Prüfrohre	72
7.3.16	Anpassung des Gas-Luft-Verhältnisses	73
7.3.17	Flammenzündung und Sicherheitszeit T_{SA}	73
7.3.18	Kondensatabführung	73
8	Kennzeichnung	74
8.1	Kennzeichnung des Geräts	74
8.1.1	Typschild	74
8.1.2	Zusätzliche Kennzeichnungen	75
8.1.3	Verpackung	75
8.1.4	Warnhinweise auf dem Gerät und der Verpackung	76
8.1.5	Sonstige Angaben	76
8.2	Anleitungen	76
8.2.1	Technische Anleitungen	76
8.2.2	Bedienungsanleitung	78
8.2.3	Anpassungsanleitung	78
8.3	Präsentation	79
8.4	Zusätzliche Kennzeichnungen und Anleitungen für Geräte zur Installation außen oder an einem teilweise geschützten Ort	79
8.4.1	Allgemeine Angaben	79
8.4.2	Warnhinweise auf dem Gerät und der Verpackung	79
8.4.3	Technische Anleitungen	79
9	Bilder	80

Anhang A (informativ) Alternatives Verfahren zur Bestimmung der Nennwärmebelastung oder des Höchst- und Mindestwertes der Wärmebelastung für Geräte mit pneumatischem Gas-Luft-Verbundregelsystem	91
Anhang B (informativ) Umrechnungsverfahren für NO_x	93
Anhang C (informativ) Berechnungsbeispiel für die Bewertungsfaktoren NO_x	94
Anhang D (informativ) Verhältnis von Brennwert zu Heizwert für die 1., 2. und 3. Gasfamilie	96
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2009/142/EG zu Gasverbrauchseinrichtungen (kodifizierte Fassung)	97
Anhang ZB (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 813/2013	100
Anhang ZC (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 811/2013	101
Literaturhinweise	102

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12309-2:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 299 „Gasbefeuerte Sorptions-Geräte, indirekt befeuerte Sorptionsgeräte, gasbefeuerte endothermische Wärmepumpen und gasbefeuerte Haushalts-, Wasch- und Trockengeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2015 zurückgezogen werden.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 12309-1:1999.

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

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informative Anhänge ZA, ZB und ZC, die Bestandteile dieses Dokuments ist.

EN 12309 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Gasbefeuerte Sorptions-Geräte für Heizung und/oder Kühlung mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW*:

- Teil 1: Begriffe
- Teil 2: Sicherheit
- Teil 3: Prüfbedingungen
- Teil 4: Prüfverfahren
- Teil 5: Anforderungen
- Teil 6: Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen
- Teil 7: Spezifische Bestimmungen für Hybridanlagen
- Teil 8: Umweltgesichtspunkte

EN 12309-1 und EN 12309-2 ersetzen EN 12309-1:1999, während EN 12309-1, EN 12309-3, EN 12309-4, EN 12309-5, EN 12309-6 und EN 12309-7 die EN 12309-2:2000 ersetzen. EN 12309-1, EN 12309-2, EN 12309-3, EN 12309-4, EN 12309-5, EN 12309-6 und EN 12309-7 wurden erarbeitet, um die grundlegenden Anforderungen der Europäischen Richtlinie 2009/142/EG über Gasverbrauchseinrichtungen (siehe EN 12309-2:2015, Anhang ZA, zu Sicherheitsaspekten sowie EN 12309-5:2014, Anhang ZA, zu Aspekten rationeller Energieanwendung) zu berücksichtigen.

Diese Dokumente stehen in Zusammenhang mit den folgenden Europäischen Richtlinien:

- Richtlinie zu energieverbrauchsrelevanten Produkten (2009/125/EG) hinsichtlich Prüfbedingungen, Prüfverfahren und Verfahren zur Berechnung der saisonalen Effizienzkennzahlen im Rahmen des Mandats M/495 (siehe EN 12309-5:2014, Anhang ZB);

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe EN 12309-2:2015, Anhang ZA, sowie der EN 12309-5:2014, Anhang ZA, Anhang ZB und Anhang ZC. Sobald neue Mandate gelten könnten, werden diese Dokumente überarbeitet.

EN 12309-8 („Umweltgesichtspunkte“) behandelt die Einbeziehung der Resolution BT 27/2008 in die CEN-Verfahrensweise für den Umgang mit Umweltproblematik in Produkt- und Dienstleistungsnormen.

Dieses Dokument behandelt insbesondere die Betriebssicherheit des Geräts.

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

1 Anwendungsbereich

1.1 Anwendungsbereich der EN 12309

Geräte nach dieser Europäischen Norm beinhalten eine oder eine Kombination der folgenden Funktionen:

- gasbefeuetes Sorptionskühlgerät;
- gasbefeuetes Sorptionskühl-/heizerät;
- gasbefeuerte Sorptionswärmepumpe.

Diese Europäische Norm gilt ausschließlich für Geräte für die Raumheizung oder -kühlung mit oder ohne Wärmerückgewinnung.

Diese Europäische Norm gilt für Geräte mit Abgassystemen der Bauart B und C (nach CEN/TR 1749) sowie für Geräte zur Installation im Freien. EN 12309 ist nicht für Klimageräte anwendbar, sondern gilt ausschließlich für Geräte mit:

- integrierten Brennern, gesteuert mittels Feuerungsautomaten;
- geschlossenen Kühlkreisläufen, in denen das Kühlmittel nicht direkt mit dem/der zu kühlenden oder zu erwärmenden Wasser oder Luft in Berührung kommt;
- mechanischen Einrichtungen zur Unterstützung der Verbrennungsluftzufuhr und/oder Abgasabführung.

Die vorstehenden Geräte können eine oder mehrere Primär- oder Sekundärfunktion(en) aufweisen (d. h. Wärmerückgewinnung – siehe Begriffe nach EN 12309-1:2014). Bei (aus mehreren Teilen bestehenden) Verpackungseinheiten gilt diese Norm nur, wenn diese als vollständige Baugruppe ausgelegt und geliefert werden.

Diese Europäische Norm behandelt nicht Geräte, deren Kondensator mit Luft oder durch Verdampfung von zusätzlichem Wasser auf der Außenseite gekühlt wird.

Anlagen für Heizung und/oder Kühlung industrieller Prozesse fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Normen.

ANMERKUNG Alle in diesem Text angegebenen Symbole sollten unabhängig von dessen jeweiliger Sprache verwendet werden.

1.2 Anwendungsbereich des Teils 2 der EN 12309

Dieser Teil der EN 12309 behandelt die Sicherheit von gasbefeueten Sorptionswärmepumpen, wie in EN 12309-1 definiert. Von dieser Europäischen Norm werden nur die Bauarten B₁₂ für Installationen im Freien, B₁₃ für Installationen im Freien, B₂₂ für Installationen im Freien, B₂₃ für Installationen im Freien, C₁₂ und C₁₃, C₃₂ und C₃₃ abgedeckt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 88-1:2011, *Druckregler und zugehörige Sicherheitseinrichtungen für Gasgeräte — Teil 1: Druckregler für Eingangsdrücke bis einschließlich 50 kPa*

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

EN 126:2012, *Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte*

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

EN 257:2010, *Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte*

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

EN 378-2:2008+A2:2012, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation*

EN 378-3:2008+A1:2012, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 3: Aufstellungsort und Schutz von Personen*

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

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

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

EN 1254-2:1998, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings — Teil 2: Klemmverbindungen für Kupferrohre*

CR 1404, *Bestimmung der Emissionen von Geräten, die gasförmige Brennstoffe während der Bauartprüfung verbrennen*

CEN/TR 1749, *Europäischer Leitfaden für die Klassifizierung von Gasgeräten nach der Art der Abgasabführung (Arten)*

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

EN 12309-1:2014, *Gasbefeuerte Absorptions- und Adsorptions-Klimageräte und/oder Wärmepumpengeräte mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 1: Begriffe*

EN 12309-3:2014, *Gasbefeuerte Absorptions- und Adsorptions-Klimageräte und/oder Wärmepumpengeräte mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 3: Prüfbedingungen*

EN 12309-4:2014, *Gasbefeuerte Absorptions- und Adsorptions-Klimageräte und/oder Wärmepumpengeräte mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 4: Prüfverfahren*

EN 12309-5:2014, *Gasbefeuerte Absorptions- und Adsorptions-Klimageräte und/oder Wärmepumpengeräte mit einer Nennwärmebelastung nicht über 70 kW — Teil 5: Anforderungen*

EN 14459:2007, *Regel- und Steuerfunktionen in elektronischen Systemen für Gasbrenner und Gasgeräte — Verfahren für die Klassifizierung und Bewertung*

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

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 (IEC 60335-2-102:2004, modifiziert)*

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

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, modifiziert)*

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

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

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

ISO 1182:2010, *Reaction to fire tests for products — Non-combustibility test*

ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12309-1:2014 und die folgenden Begriffe.

3.1

automatischer Wiederanlauf

(en: automatic recycling)

Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall im Betriebszustand die Gaszufuhr unterbrochen und das komplette Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird

4 Klassifizierung

Geräte können klassifiziert werden nach:

- den verwendeten Gasen;
- der Art der Luftzufuhr und der Abgasabführung;
- den Temperaturen der Wärmeübertragungsmittel;
- ihrer Bezeichnung.

4.1 Klassifizierung von Geräten

4.1.1 Klassifizierung von Gasen

Die Klassifizierung von Gasen erfolgt in drei Familien, unterteilt in Gruppen entsprechend dem Wert ihres Wobbe-Index. Die in der vorliegenden Norm verwendeten Familien und Gruppen von Gasen entsprechen jenen nach EN 437:2003+A1:2009.

4.1.2 Klassifizierung nach der Art der Luftzufuhr und der Abgasabführung

Es gelten die in CEN/TR 1749 definierten Gerätebauarten.

4.1.3 Klassifizierung nach den Temperaturen der Wärmeübertragungsmittel

4.1.3.1 Allgemeines

Die Klassifizierung nach den Temperaturen der Wärmeübertragungsmittel erfolgt durch Angabe der Wärmeübertragungsmittel gemeinsam mit deren Temperaturen (in °C). Eine kurze Klassifizierung erfolgt durch Verwendung eines Kennbuchstabens für das jeweilige Wärmeübertragungsmittel: A für Luft (en: air), W für Wasser (en: water) und B für Sole (en: brine).

Für die Anwendung dieser Norm ist die Bedeutung des Begriffs „Absorptionsgerät“ als „Adsorptionsgerät“ anzunehmen, sofern die Funktionsweise des Geräts auf Adsorption beruht.

4.1.3.2 Kühlbetrieb

Wenn das Gerät im Kühlbetrieb arbeitet, beziehen sich die Temperaturen an erster Stelle auf den Innen-Wärmeübertrager und die Temperaturen an zweiter Stelle auf den Außen-Wärmeübertrager.

Die Luft- sowie die Wasser-/Soletemperaturen für den Innen-Wärmeübertrager sind Eintrittstemperaturen. Wasser-/Soletemperaturen für den Außen-Wärmeübertrager sind Austrittstemperaturen.

BEISPIEL A27/W7 bedeutet eine Lufteintrittstemperatur von 27 °C für den Innen-Wärmeübertrager und eine Wasseraustrittstemperatur von 7 °C für den Außen-Wärmeübertrager.

4.1.3.3 Heizbetrieb

Wenn das Gerät im Heizbetrieb arbeitet, beziehen sich die Werte an erster Stelle auf den außen-Wärmeübertrager und die Werte an zweiter Stelle auf den Innen-Wärmeübertrager.

Die Luft- sowie Wasser- und Soletemperaturen für den Außen-Wärmeübertrager sind Eintrittstemperaturen. Wasser- und Soletemperaturen für den Innen-Wärmeübertrager sind Austrittstemperaturen.

BEISPIEL B0/W50 steht für eine Soleeintrittstemperatur von 0 °C für den Außen-Wärmeübertrager und eine Wasseraustrittstemperatur von 50 °C für den Innen-Wärmeübertrager.

4.1.4 Klassifizierung nach Bezeichnung

4.1.4.1 Kühlbetrieb

Die für den Kühlbetrieb ausgelegten Geräte werden so bezeichnet, dass an erster Stelle das Wärmeübertragungsmittel des Innen-Wärmeübertragers und an zweiter Stelle das Wärmeübertragungsmittel des Innen-Wärmeübertragers angegeben werden. Beispiele für derartige Geräte sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Beispiele für Geräte, die für das Kühlen ausgelegt sind

Wärmeübertragungsmittel		Bezeichnung
Kondensator/Absorber	Verdampfer	
Luft	Wasser ^a	Luftgekühlter Flüssigkeitskühler Luftgekühlter Flüssigkeitskühler/-heizer
Wasser ^a	Wasser ^a	Wassergekühlter Flüssigkeitskühler Wassergekühlter Flüssigkeitskühler/-heizer
Sole	Wasser ^a	Solegekühlter Flüssigkeitskühler Solegekühlter Flüssigkeitskühler/-heizer

^a Diese Beschreibung trifft ebenfalls zu, wenn Zusatzstoffe im Wasser enthalten sind, die in der Bedienungsanleitung des Geräts festgelegt sind.

4.1.4.2 Heizbetrieb

Für die Anwendung dieser Norm werden für den Heizbetrieb ausgelegte Geräte so bezeichnet, dass an erster Stelle das Wärmeübertragungsmittel des Außen-Wärmeübertragers und an zweiter Stelle das Wärmeübertragungsmittel des Innen-Wärmeübertragers angegeben wird. Beispiele für derartige Geräte sind in Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2 — Beispiele für Geräte, die für das Heizen ausgelegt sind

Wärmeübertragungsmittel		Bezeichnung
Verdampfer	Kondensator/Absorber	
Luft	Wasser ^a	Luft/Wasser-Wärmepumpe
Wasser ^a	Wasser ^a	Wasser/Wasser-Wärmepumpe
Sole	Wasser ^a	Sole/Wasser-Wärmepumpe

^a Diese Beschreibung trifft ebenfalls zu, wenn Zusatzstoffe im Wasser enthalten sind, die in der Bedienungsanleitung des Geräts festgelegt sind.

5 Anforderungen an Bau und Auslegung

5.1 Allgemeines

5.1.1 Umstellung auf andere Gase

Die folgenden Tätigkeiten sind zulässig für die Umstellung von einem Gas einer Familie oder Gruppe auf ein Gas einer anderen Familie oder Gruppe:

- a) Einstellung der Gasdurchflussrate des Hauptbrenners und Zündbrenners;
- b) Änderung von Düse oder Begrenzungseinrichtung;
- c) Änderung des Zündbrenners oder seiner Bestandteile;
- d) Änderung des Modulationssystems für die Gasdurchflussrate;
- e) Außerbetriebsetzen und Versiegeln einer Einstell- oder Regeleinrichtung für die Gasdurchflussrate;
- f) Änderungen der Konfigurationsparameter durch Datenaustausch (zu Anforderungen siehe EN 14459).

Für jede der vorstehend angegebenen Tätigkeiten muss das Gerät mit jedem der Gase geprüft werden. Diese Tätigkeiten müssen ohne Eingriff in die Anschlüsse zwischen dem Gerät und dessen Rohrleitungen (Gas, Wasser, Kanalsystem) möglich sein.

5.1.2 Werkstoffe und Verfahren für den Bau

Bei Installation des Geräts entsprechend seiner Bedienungsanleitung müssen alle Bestandteile, einschließlich der Wärmeüberträger und des Kühlmittelkreislaufes den möglicherweise während des normalen Betriebs einwirkenden mechanischen, chemischen und thermischen Bedingungen widerstehen können.

Darüber hinaus muss das Gerät so ausgelegt sein, dass bei Auftreten von Kondensation Folgendes ausgeschlossen ist:

- Beeinflussung der Betriebssicherheit;
- Ausfließen aus dem Gerät.

Diese Anforderung gilt nicht für den Kondensatstrom, der am Austritt des Abgasabführkanals oder an einem speziell dafür vorgesehenen Kondensatabführsystem auftritt.

Die Verwendung von Kupfer für gasführende Teile ist unzulässig, sofern deren Temperatur wahrscheinlich 100 °C überschreitet.

Asbest oder asbesthaltige Werkstoffe dürfen nicht verwendet werden.

Lötmetall mit einem Schmelzpunkt unterhalb 450 °C nach dem Auftragen darf für gasführende Teile nicht verwendet werden. Hartlötmetall, das Cadmium enthält, darf für den Bau des Geräts nicht verwendet werden.

Für das Gerät verwendete Werkstoffe müssen, sofern zutreffend, nichtbrennbar entsprechend den Anforderungen nach ISO 1182 sein.

5.1.3 Zugänglichkeit für Instandhaltung und Betrieb

Teile, die so ausgeführt sind, dass sie für Instandhaltung und Reinigung ausgebaut werden können, den Zusammenbau unterstützen und nur schwer fehlerhaft wieder zusammenzubauen werden können. Fehlerhafter Wiedereinbau derartiger Teile muss ausgeschlossen sein, sofern dies zu einem gefährlichen Zustand oder einer Beschädigung des Geräts und seiner Regeleinrichtungen führen würde.

Die Reinigung der Brennkammer und der mit Abgas in Berührung kommenden Teile muss entsprechend der Bedienungsanleitung des Geräts ohne den Einsatz von Spezialwerkzeug möglich sein, sofern dieses nicht als erforderliches Zubehör mit dem Gerät mitgeliefert wird.

Alle für den normalen Betrieb des Geräts erforderlichen Hebel, Druckknöpfe usw. müssen zugänglich sein, ohne einen Teil der Ummantelung abnehmen zu müssen. Das Öffnen einer Tür oder Abdeckplatte zu diesem Zweck ist zulässig.

Bauteile, die während Bedienung und Instandhaltung zugänglich sind, müssen frei von scharfen Kanten und Ecken sein, die Beschädigung oder Körperverletzungen bei Bedienung oder Instandhaltung verursachen könnten.

5.1.4 Wärmedämmung

Jede Wärmedämmung muss ihre Dämmeigenschaften unter dem Einfluss von Temperatur und Alterung beibehalten. Die Wärmedämmung muss den gewöhnlich zu erwartenden thermischen und mechanischen Beanspruchungen widerstehen. Die Wärmedämmung von Teilen, die zum Abgasweg gehören, muss nicht brennbar sein. Die gesamte Wärmedämmung muss sicher angebracht und gegen mechanische Beschädigung, Kondensat und Ungeziefer geschützt sein.

5.1.5 Gasanschlüsse

Die Gasanschlussverbindung des Geräts muss zugänglich sein.

Der Freiraum um die Anschlussverbindung herum muss – erforderlichenfalls nach Entfernen der Ummantelung – ausreichen, um mit den für die Herstellung der Verbindung erforderlichen Werkzeugen arbeiten zu können. Alle Anschlüsse müssen ohne Spezialwerkzeug hergestellt werden können.

Es muss möglich sein, das Gerät mit starren oder flexiblen metallischen Mitteln an die Gasversorgung anzuschließen.

Eine für Kupferrohre geeignete Quetschverschraubung muss EN 1254-2 und EN 1057 entsprechen.

Ist das Gerät mit einem Gewindeanschluss versehen, muss dieses Gewinde EN ISO 228-1 oder ISO 7-1 entsprechen. Im ersten Fall (EN ISO 228-1) muss das Ende der Geräteanschlussverbindung so eben sein, dass ein Dichtring eingelegt werden kann.

Bei Verwendung von Flanschen müssen diese EN 1092-1, EN 1092-2 bzw. EN 1092-3 entsprechen, und die Gegenflansche und Dichtungen müssen mitgeliefert werden.

5.1.6 Dichtheit

5.1.6.1 Dichtheit des Gaswegs

Der Gasweg muss aus metallischen Teilen bestehen.

Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw. für den Zusammenbau von Bauteilen dürfen nicht in Gaswege münden. Die Wanddicke zwischen Bohrungen und Gaswegen muss mindestens 1 mm betragen. Dies gilt nicht für Öffnungen für Messzwecke.

Die Dichtheit von Teilen und Baugruppen, aus denen der Gasweg besteht und die aller Wahrscheinlichkeit nach für die regelmäßige Instandhaltung vor Ort ausgebaut werden müssen, ist durch mechanische Dichtungen sicherzustellen, z. B. Metall-auf-Metall-Dichtungen, Packungen oder O-Ring-Dichtungen, d. h. ohne den Einsatz jeglicher Dichtmittel wie Band, Paste oder Flüssigkeit. Die vorstehend angegebenen Dichtmittel dürfen allerdings für dauerhaft verbundene Baugruppen verwendet werden. Diese Dichtmittel müssen unter allen Betriebsbedingungen des Geräts wirksam bleiben. Das Eindringen von Wasser in den Gasweg darf nicht möglich sein.

5.1.6.2 Dichtheit des Abgasweges

Das Austreten von Abgasen aus dem Verbrennungskreislauf muss konstruktiv verhindert werden.

Alle Mittel zur Abdichtung der Abgasführung müssen unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen wirksam bleiben.

Teile, die während regelmäßiger Wartung ausgebaut werden müssen und die Dichtheit des Geräts und/oder seiner Leitungen beeinflussen, müssen ohne den Einsatz von Pasten, Flüssigkeiten oder Band mechanisch abgedichtet werden. Die Notwendigkeit des Austausches von Dichtungen nach einem Reinigungs- oder Wartungsvorgang entsprechend den technischen Anleitungen ist zulässig.

Wenn die Ummantelung des Geräts Teil des Abgasweges ist und ohne den Einsatz von Werkzeug entfernt werden kann, darf bei fehlerhaftem Wiederanbringen der Ummantelung entweder das Gerät nicht funktionieren oder es dürfen keine Abgase in den Raum austreten, in dem das Gerät installiert ist.

Allerdings dürfen Teile der Baugruppe, die nicht für das Entfernen bei der Wartung vorgesehen sind, so verbunden sein, dass eine dauerhafte Dichtheit während des Dauerbetriebs unter normalen Betriebsbedingungen sichergestellt ist.

Leitungen, vorhandene Bögen sowie Anschlussstück oder Fitting müssen ordnungsgemäß zusammenpassen und eine stabile Baugruppe bilden.

Teile, die für die Demontage bei regelmäßiger Wartung vorgesehen sind, müssen so ausgelegt und angeordnet werden, dass die Dichtheit nach der Wiedermontage sichergestellt ist.

Alle Fittings müssen das Herstellen einer dichten Verbindung mit dem System ermöglichen, das für die Abgasabführung und die Luftzufuhr vorgesehen ist.

5.1.7 Luftmangelsicherung

Geräte mit Gebläsen sind mit einem System für die Luftmangelsicherung auszustatten.

Mit Ausnahme von Geräten mit Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen ist vor dem Anlauf jedes Gebläses zu überprüfen, dass kein Luftstrom simuliert wird, wenn keiner vorliegt.

Das Überwachungssystem für die Durchflussrate von Verbrennungsluft oder Abgas muss direkt durch den Durchfluss von Verbrennungsluft oder Abgas aktiviert werden. Dies gilt ebenfalls für Geräte mit mehr als einer Gebläsedrehzahl, bei denen die zu jeder Gebläsedrehzahl gehörigen Durchflussraten überwacht werden.

Die Zufuhr von Verbrennungsluft ist mit einem der folgenden Verfahren zu überprüfen:

- a) Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung;
- b) durchgehende Überwachung der Durchflussrate von Verbrennungsluft oder Abgas;
- c) Überwachung der Durchflussrate von Verbrennungsluft oder Abgas bei Anlauf, sofern bei Installationen in Innenräumen:
 - der Abgasweg von der Luftzufuhr vollständig umschlossen ist;
 - mindestens alle 24 h eine Abschaltung¹⁾ erfolgt;
 - ein unabhängiges System für die Luftmangelsicherung (z. B. Überwachung der Gebläsedrehzahl) während des Betriebs vorhanden ist.

1) Bei der Verwendung einiger Geräte ist es sehr wahrscheinlich, dass mindestens eine Abschaltung alle 24 h erfolgt, ohne dass eine speziell dafür vorgesehene Funktion dies sicherstellt.

5.1.8 Einrichtung für die Luftmangelsicherung

5.1.8.1 Allgemeines

In Abhängigkeit vom Prinzip der Luftmangelsicherung sind die geltenden Anforderungen in den nachstehenden Abschnitten beschrieben.

Das Gerät wird nach 7.1.6.4 installiert. Das Gerät wird mit einem der Normprüfgase für seine jeweilige Kategorie betrieben.

Am Gerät werden die längsten in der Installationsanleitung angegebenen Leitungen für die Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführung angebracht. Die Prüfungen dürfen ohne Anschlussstück oder Fitting durchgeführt werden.

Die CO-Konzentration wird nach 7.3.5 bestimmt.

5.1.8.2 Überwachung der Durchflussraten von Verbrennungsluft oder Abgas

Unter den Prüfbedingungen aus 7.3.14.1 müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Bei reduzierter Durchflussrate darf die CO-Konzentration (trocken, luftfrei) einen bestimmten Wert nicht überschreiten.

Die folgenden Verfahren der Durchflussreduzierung sind zu untersuchen:

- a) fortschreitende Blockierung des Lufteintritts;
- b) fortschreitende Blockierung der Leitungen zur Abgasabführung;
- c) fortschreitende Reduzierung der Gebläsedrehzahl, beispielsweise durch Reduzierung der Gebläsespannung.

Es gibt zwei unterschiedliche Verfahrensweisen zur Überwachung der Luftmangelsicherung: Überwachung bei Anlauf oder durchgehende Überwachung. In Abhängigkeit von den Überwachungsverfahren muss das Gerät bei reduzierter Durchflussrate eine der folgenden Anforderungen erfüllen:

- d) durchgehende Überwachung: Abschalten, bevor die CO-Konzentration 0,2 % überschreitet; oder
- e) Überwachung bei Anlauf: kein Anlauf, wenn die CO-Konzentration 0,1 % überschreitet.

5.1.9 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung

5.1.9.1 Feste oder veränderbare Einstellungen des Gas/Luft-Verhältnisses

Sollen die Einstellungen der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung entsprechend der Installationsanleitung (siehe 8.2.1) bei Installation, Gerätebetrieb oder Austausch des Gasventils nicht veränderbar sein, muss das Gerät mit zusätzlichen Mitteln zur Verhinderung unbefugten Eingriffs in die Einstellungen der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung versehen sein.

Die folgenden Beispiele werden als geeignete zusätzliche Mittel angesehen:

- a) physikalisches Entfernen der Einstellschrauben (oder andere Maßnahme zu deren Außerbetriebsetzung);
- b) physikalische Verhinderung des Zugangs zu den Einstellschrauben (z. B. Ausfüllen von Zugangsöffnungen);
- c) Anbringen eines Warnetiketts mit geeignetem Wortlaut am Gasventil und/oder in unmittelbarer Nähe der Einstellschrauben. Dieses Etikett muss deutlich sichtbar sein, während der Zugang zu den Einstellschrauben erfolgt.

ANMERKUNG 1 Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen verfügen gewöhnlich über zwei Einstellungen („Drossel“ und „Ausgleich“), und die Anforderungen dieses Abschnitts gelten für beide.

Ist das Ventil laut Installationsanleitung des Geräts unter Verwendung geeigneter Werkzeuge einstellbar, ist ein Mittel vorzusehen, welches die Änderung der Ventileinstellungen anzeigt.

ANMERKUNG 2 Ein Beispiel eines geeigneten Mittels ist das Aufbringen eines Farbpunktes an der Einstelleinrichtung.

Wird zum Zeitpunkt von Installation oder Instandhaltung angezeigt, dass die Einstellungen der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtung verändert wurden, muss die Bedienungsanleitung des Geräts angeben, wie die Einstellungen überprüft werden sollten. Die Installationsanleitung des Geräts muss die bei Erkennen fehlerhafter Einstellungen zu ergreifende Maßnahme angeben.

Ist das Einstellen der Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen laut Installationsanleitung des Geräts zulässig, muss das Verfahren zur Einstellung beschrieben sein.

5.1.9.2 Undichtigkeit von Regelleitungen

Unter den Prüfbedingungen aus 7.3.15 müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Bestehen Regelleitungen nicht aus Metall oder aus anderen Werkstoffen mit mindestens gleichwertigen Eigenschaften, darf deren Trennen, Bruch oder Undichtigkeit nicht zu einem unsicheren Zustand führen. Dies beinhaltet entweder Absperren oder sicheren Betrieb ohne das Austreten von Gas aus dem Gerät.

5.1.9.3 Überwachung der Durchflussrate von Verbrennungsluft oder Abgas

Unter den Prüfbedingungen aus 7.3.14.2 müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Bei reduzierter Durchflussrate darf die CO-Konzentration einen bestimmten Wert nicht überschreiten. Die folgenden Verfahren der Durchflussreduzierung sind zu untersuchen:

- a) fortschreitende Blockierung des Lufteintritts;
- b) fortschreitende Blockierung der Leitungen zur Abgasabführung;
- c) ist ein Abgasrückstrom möglich, muss eine zusätzliche Prüfung durch fortschreitende Reduzierung der Gebläsedrehzahl, z. B. durch Reduzierung der Gebläsespannung, erfolgen.

Es gibt zwei unterschiedliche Verfahrensweisen zur Überwachung der Luftmangelsicherung: Überwachung bei Anlauf oder durchgehende Überwachung. In Abhängigkeit von den Überwachungsverfahren muss das Gerät bei reduzierter Durchflussrate eine der folgenden zwei Anforderungen erfüllen:

- a) Überwachung bei Anlauf:

kein Anlauf, wenn die CO-Konzentration (trocken, luftfrei) 0,1 % überschreitet.

- b) durchgehende Überwachung:

Abschalten, bevor die CO-Konzentration (trocken, luftfrei) folgende Werte überschreitet:

- 1) 0,20 % oberhalb des in der Installationsanleitung festgelegten Modulationsbereichs; oder
- 2) $CO_{mes} \times Q/Q_{KB} \leq 0,20 \%$ unterhalb des Mindestwertes des Modulationsbereichs.

Dabei ist

Q die momentane Wärmebelastung, in kW;

Q_{KB} die Wärmebelastung bei Mindest-Durchflussrate, in kW;

CO_{mes} die gemessene CO-Konzentration (trocken, luftfrei).

5.1.9.4 Einstellung des Gas/Luft-Verhältnisses

Unter den Prüfbedingungen aus 7.3.16 müssen die folgenden Anforderungen erfüllt werden.

Die Installationsanleitung (siehe 8.2) muss Werte enthalten, die die Mindest- und Höchstwerte der CO₂-Konzentration ergeben, zwischen denen keine Einstellungen erforderlich sind.

Ist das Gas/Luft-Verhältnis hinsichtlich der CO₂-Konzentration einstellbar, ist die Prüfung nach 5.1.9.3 bei den Prüfbedingungen nach 7.3.16 zu wiederholen.

5.1.10 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführung

5.1.10.1 Allgemeines

Alle Geräte müssen so ausgelegt sein, dass während Zündung und Betrieb innerhalb des gesamten Bereichs möglicher Wärmebelastungen eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr gegeben ist.

Öffnungen für die Zuleitung von Primärluft müssen Abmessungen oberhalb 4 mm aufweisen.

5.1.10.2 Verbrennungsluftzufuhr des Geräts

Der Querschnitt der Verbrennungsluftwege zum Gerät darf nicht einstellbar sein.

5.1.10.3 Abgasrohrmündung des Geräts

5.1.10.3.1 Allgemeines

Der Querschnitt der Abgasrohrmündung des Geräts darf nach der Installation nicht veränderbar sein, d. h. Abgasklappen sind unzulässig.

5.1.10.3.2 Geräte der Bauarten B₁₂ und B₁₃

Der Anschluss an das Abgasrohr ist über eine Abgasrohrmündung herzustellen, der eine Strömungssicherung vorgelagert ist. Diese Einrichtung ist Bestandteil des Geräts.

Die Abgasrohrmündung muss zum Einschieben ausgelegt sein und erforderlichenfalls mittels eines mit dem Gerät mitgelieferten Adapters den Anschluss an ein Abgasrohr ermöglichen, dessen Durchmesser den gültigen Normen am Anwendungsort des Geräts entspricht.

Der Innendurchmesser der Abgasrohrmündung muss so bemessen sein, dass die Betriebsanforderungen erfüllt sind.

Es muss möglich sein, ein Abgasrohr mit einem Nenn-Außendurchmesser ($D - 2$) mm auf eine Länge von mindestens $D/4$ einzuschieben, jedoch nicht so weit, dass die Abgasabführung beeinträchtigt wird. Bei einer senkrechten Verbindung kann die Einschublänge jedoch auf 15 mm verkürzt werden.

ANMERKUNG D ist der Außendurchmesser des Abgasrohres.

5.1.10.3.3 Geräte der Bauarten B₂₂ und B₂₃

Die Abgasrohrmündung muss zum Einschieben ausgelegt sein und erforderlichenfalls mittels eines mit dem Gerät mitgelieferten Adapters den Anschluss an ein Abgasrohr ermöglichen, dessen Durchmesser den gültigen Normen am Anwendungsort des Geräts entspricht.

Der Innendurchmesser der Abgasrohrmündung muss so bemessen sein, dass die Betriebsanforderungen erfüllt sein.

Es muss möglich sein, ein Abgasrohr mit einem Nenn-Außendurchmesser ($D - 2$) mm auf eine Länge von mindestens $D/4$ einzuschieben, jedoch nicht so weit, dass die Abgasabführung beeinträchtigt wird. Bei einer senkrechten Verbindung kann die Einschublänge jedoch auf 15 mm verkürzt werden.

ANMERKUNG D ist der Außendurchmesser des Abgasrohres.

Mindest- und Höchstwert des Äquivalentwiderstands sind anzugeben. Die Bedienungsanleitung des Geräts muss Angaben zur Berechnung des Äquivalentwiderstands enthalten, z. B. die für Krümmungen zu berücksichtigende Toleranz usw.

Für Geräte mit Anschluss an einen Wanddurchlass ist entweder ein Abgasrohrabschluss mitzuliefern oder die zu verwendende Art des Abschlusses anzugeben. Dieser muss so ausgelegt sein, dass ihn eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm bei einer Kraftanwendung von 5 N nicht passieren kann. Das System der Abgasabführung muss so ausgelegt sein, dass jedes möglicherweise bei einem Kaltstart des Geräts gebildete Kondensat entweder aufgefangen und anschließend wieder verdampft wird oder in ausreichendem Abstand von der Wand abfließt. Darüber hinaus ist die Abgasrohrmündung mit einem Schutzabschluss entsprechend den jeweiligen nationalen Bestimmungen des Mitgliedstaates zu versehen.

5.1.10.3.4 Geräte der Bauart C

Der Abschluss sowie alle erforderlichen Abgas-/Luftkanäle sind mitzuliefern oder zu spezifizieren.

Die anwendbaren Mindest- und Höchstlänge der Leitungskanäle sind anzugeben.

Die Windschutzeinrichtung muss so konstruiert sein, dass kein Regen oder Schnee in das Gerät oder in die Gebäudehülle eindringen kann. Keine der Abschlussöffnungen nach außen darf bei einer Kraftanwendung von 5 N eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm passieren lassen. Ist die Wirksamkeit des Abschlusses von der Anwesenheit eines Gehäuses in der Wand abhängig, muss eine Gehäuseverkleidung mit dem Gerät mitgeliefert werden.

Sämtliches möglicherweise bei einem Kaltstart des Geräts im Verbrennungskreislauf gebildete Kondensat muss entweder aufgefangen und anschließend verdampft werden oder in ausreichendem Abstand von der Wand abfließen. Für spezifische Anforderungen für Brennwertgeräte siehe 5.15.

5.1.10.3.5 Geräte zur Installation im Freien

Die Abgasrohrmündung muss so ausgelegt und positioniert sein, dass sie nicht blockiert werden kann (z. B. durch Korrosionsprodukte, Verschmutzungen in der Luft, Blätter, Schnee usw.) und die Verfärbung der benachbarten Flächen auf ein Mindestmaß begrenzt bleibt.

Die Abgasrohrmündung muss, wenn sie fester oder mitgelieferter Teil des Geräts ist, gegen das Eindringen von Regen oder Schnee geschützt werden. Etwaige Öffnungen im Schutzabschluss dürfen eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm bei einer Kraftanwendung von 5 N nicht passieren lassen.

5.1.10.4 Abgasmündungs-Schutzabschluss

Die Abgasrohrmündungen sind entsprechend den im jeweiligen Mitgliedstaat geltenden nationalen Vorschriften mit einem Schutzabschluss zu versehen.

5.1.11 Prüfung des Betriebszustands

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, sofern vorhanden, während der Installation visuell zu beobachten. Zu diesem Zweck darf eine Tür geöffnet oder eine Ummantelung entfernt werden, sofern der Brennerbetrieb nicht behindert wird.

Erfolgt die Beobachtung durch ein Sichtloch, muss dieses, sofern in einem Bereich mit hoher Temperatur angeordnet, mit einem geeigneten Material, wie z. B. hitzebeständigem Hartglas, bedeckt und erforderlichenfalls mit einem geeigneten hitzebeständigen Dichtmittel abgedichtet werden.

Ist jedoch der Hauptbrenner mit einem eigenen Flammenwächter ausgestattet, ist eine indirekte Anzeige (z. B. eine Leuchtanzeige) zulässig. Die Anzeige des Vorhandenseins der Flamme darf für keine andere Fehleranzeige verwendet werden, mit Ausnahme von Fehlern, die die Flammenüberwachung selbst betreffen und anzeigen, dass keine Flamme vorhanden ist.

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

5.1.12 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Geräts muss so ausgelegt und gebaut sein, dass elektrische Gefährdungen vermieden und die für derartige Gefährdungen zutreffenden Anforderungen nach EN 60335-2-102 erfüllt werden.

Dies beinhaltet die Anforderungen für elektromagnetische Kompatibilität [en: electromagnetic compatibility (EMC)].

Ist die Art des elektrischen Schutzes des Geräts auf dem Typschild festgelegt, muss diese Spezifikation EN 60529 entsprechen durch:

- die Art des Schutzes von Personen gegenüber der Berührung mit gefährlichen elektrischen Bauteilen innerhalb der Geräteummantelung;
- die Art des Schutzes der elektrischen Einrichtung innerhalb der Geräteummantelung gegenüber schädlichen Einwirkungen durch Eindringen von Wasser.

5.1.13 Betriebssicherheit bei Schwankung, Ausfall und Wiederherstellung der Hilfsenergie

Bei Ausfall und anschließender Wiederherstellung der Stromversorgung zu einem beliebigen Zeitpunkt während Anlauf oder Betrieb des Geräts muss eine Sicherheitsabschaltung erfolgen oder der sichere Betrieb beibehalten werden.

Bei Ausfall und anschließender Wiederherstellung der Stromversorgung darf kein gesperrter Verriegelungszustand aufgehoben werden.

5.1.14 Rotierende Teile (z. B. Motoren und Gebläse)

Die Drehrichtung von Gebläsen ist deutlich zu kennzeichnen.

Rotierende Teile, einschließlich vorhandener Antriebsriemen, müssen durch geeignete trennende Schutzeinrichtungen, Schutzschilde oder Schutzgitter von angemessener Größe, Festigkeit und Haltbarkeit so geschützt werden, dass sie nicht berührt werden können (siehe auch EN 60529:1991, IP 20). Das Entfernen derartiger trennender Schutzeinrichtungen, Schutzschilde oder Schutzgitter darf nur mit handelsüblichem Werkzeug möglich sein.

Für die Einstellung der Riemenspannung sind entsprechende Mittel vorzusehen. Zugang zu diesen Mitteln darf nur mit handelsüblichem Werkzeug möglich sein.

Motoren, Gebläse und andere rotierende Teile müssen so montiert sein, dass Lärm und Vibrationen auf ein Mindestmaß begrenzt bleiben.

Vorgesehene Schmierstellen müssen leicht zugänglich sein.

5.1.15 Druckbeaufschlagte Geräteteile

Alle druckbeaufschlagten Geräteteile müssen die Anforderungen der EN 378-2 erfüllen.

Für alle kühlmittelführenden Behälter des Geräts, auf deren Außenflächen teilweise atmosphärischer Druck einwirkt und die einem Innendruck von mehr als 0,5 bar oberhalb dieses atmosphärischen Drucks ausgesetzt werden können, ist der maximale Betriebsdruck festzulegen. Diese Anforderung gilt für Kammern, die diesen Innendrücken ausgesetzt sind:

- während des normalen Betriebs des Geräts; oder
- wenn eine Sicherheitseinrichtung aktiviert worden ist, z. B. bei Hochdruckbehälter, die so konstruiert sind, dass Überdruck an einen Behälter mit einem niedrigeren Druck abgegeben wird.

ANMERKUNG Diese maximalen Betriebsdrücke werden durch die Anforderungen nach 6.8 verifiziert.

Darüber hinaus ist die Mindest-Streckgrenze für alle Behälter anzugeben, die derartigen Innendrücken ausgesetzt sein können. Die Werte der Streckgrenze sind auf den atmosphärischen Druck bezogen als Innendrucke (in bar) auszudrücken und gelten für den normalen Betriebstemperaturbereich der jeweiligen Werkstoffe.

Original verpackte Sorptionsgeräte können entsprechend der EN 378-1 in bewohnten Räumen installiert werden.

Die festgelegte Streckgrenze der einzelnen Behälter muss mindestens dem 1,5-fachen ihres maximalen Betriebsdrucks entsprechen.

5.2 Anforderungen an Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

5.2.1 Allgemeines

Die Funktion von Sicherheitseinrichtungen darf keinesfalls von der einer anderen Regeleinrichtung aufgehoben werden.

Alle Regel- und Steuer- sowie Sicherheitseinrichtungen müssen für den Betrieb im gesamten in der Bedienungsanleitung des Geräts angegebenen Umgebungstemperaturbereich geeignet sein.

Alle nachfolgenden Einrichtungen bzw. das Mehrfachstellgerät, in das sie möglicherweise eingebaut sind, müssen entfernt oder ausgewechselt werden können, sofern zu Reinigungszwecken oder zum Auswechseln der Einrichtung erforderlich. Einstelleinrichtungen dürfen nicht gegeneinander austauschbar sein, wenn dies zu Verwechslungen führen könnte.

Wenn mehrere Bedien- oder Regelknöpfe (Hähne, Temperaturregler usw.) vorhanden sind, dürfen diese nicht gegeneinander austauschbar sein, wenn dies zu Verwechslungen führen könnte, bzw. ihre Funktion muss deutlich gekennzeichnet sein.

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

5.2.2.1 Allgemeine Anforderungen

Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf müssen so ausgelegt sein, dass sie gegen versehentliche Fehleinstellungen durch den Anwender nach Installation und Inbetriebnahme geschützt sind. Ein Versiegeln nach der Einstellung (z. B. mit Farbe) sollte möglich sein; dieses Siegel muss gegen die Wärme, der es bei normalem Betrieb des Geräts ausgesetzt ist, beständig sein. Die Einstellschrauben der Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss und der Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf müssen so angeordnet sein, dass sie nicht in die Gaswege fallen können.

Die Dichtheit des Gaswegs darf durch Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf nicht beeinträchtigt werden.

5.2.2.2 Voreinstellglieder für den Gasdurchfluss

Geräte der Kategorien I_{2H} , I_{2L} , I_{2E} , I_{2E+} , $I_{3B/P}$, I_{3P} , I_{3+} , $II_{2H3B/P}$, II_{2H3+} , II_{2H3P} , II_{2L3P} , $II_{2L3B/P}$, $II_{2E3B/P}$, II_{2E+3+} und II_{2E+3P} dürfen nicht mit Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluss ausgestattet werden. Geregelter Geräte all dieser Kategorien mit Ausnahme von Kategorie II_{2E+3+} , dürfen jedoch mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgestattet sein, die aus einer regelbaren Schraube am Gasdruckregler besteht.

Geräte der Kategorie II_{1a2H} müssen für Gase der ersten Familie mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgestattet sein.

Bei Geräten der Kategorien II_{2H3+} und II_{2E+3+} , die mit einer Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluss ausgestattet sind, muss es möglich sein, diese Einrichtungen außer Betrieb zu setzen, wenn diese Geräte mit Gasen der dritten Familie betrieben werden, dasselbe gilt für Geräte der Kategorie II_{1a2H} , wenn diese mit einem Gas der zweiten Familie betrieben 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 außer Betrieb zu setzen (siehe 5.2.5), wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie betrieben werden.

Die Voreinstellglieder dürfen nur mittels Werkzeug einstellbar sein.

5.2.2.3 Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

Eine Einrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf am Gerät ist optional.

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

5.2.3 Lufteinstelleinrichtungen

Lufteinstelleinrichtungen sind für die Geräte des in dieser Norm angegebenen Anwendungsbereichs nicht zulässig.

5.2.4 Automatische Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen

Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen müssen so ausgelegt und gebaut sein, dass eine nachvollziehbar vorhersehbare Beschädigung keine Veränderung verursacht, die die Sicherheit beeinträchtigen kann.

Pneumatische Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen müssen den zutreffenden Anforderungen nach EN 88-1 entsprechen.

Elektronische Gas-Luft-Verbundregeleinrichtungen müssen den zutreffenden Anforderungen nach EN 12067-2 entsprechen.

5.2.5 Gasdruckregler

Gasdruckregler müssen den Anforderungen nach EN 88-1 und EN 88-2 entsprechen.

Alle Geräte müssen mit einem Gasdruckregler ausgestattet sein, ausgenommen Geräte der Kategorien I_{2L} , II_{2L3P} und $II_{2L3B/P}$, bei denen es optional ist.

Bei Geräten der Kategorien I_{2E+} , II_{2E+3P} und II_{2E+3+} darf der Gasdruckregler jedoch nicht innerhalb des Bereichs der beiden Normaldrücke des Druckpaares der zweiten Familie, d. h. 20 mbar bis 25 mbar, wirksam sein.

Ein vorhandener Gasdruckregler muss die Gaszufuhr zum Hauptbrenner und zu allen Zündbrennern mit einer Wärmebelastung von mehr als 2 kW regulieren.

ANMERKUNG Getrennte Gasdruckregler für den Hauptbrenner und den Zündbrenner sind zulässig.

Bei Geräten der Kategorien I_{3+} , II_{2H3+} und II_{2E+3+} muss der Gasdruckregler teilweise außer Betrieb gesetzt werden können, wenn sie mit Gasen der dritten Familie betrieben werden, so dass der Gasdruckregler innerhalb des Bereichs der beiden Normaldrücke, d. h. 28 mbar bis 30 mbar/37 mbar, nicht wirksam ist.

Auslegung und Zugänglichkeit des Gasdruckreglers müssen sicherstellen, dass eine Einstellung oder Außerbetriebsetzung nach Umstellung auf ein anderes Gas leicht vorgenommen werden kann, allerdings sind Vorkehrungen zu treffen, um jeglichen unbefugten Eingriff in die Einstellungen zu erschweren.

5.2.6 Mehrfachstellgeräte

Alle Mehrfachstellgeräte müssen den Anforderungen nach EN 126 entsprechen.

5.2.7 Automatische Absperrventile

5.2.7.1 Allgemeine Anforderungen

Automatische Absperrventile müssen den Anforderungen nach EN 161 entsprechen.

5.2.7.2 enthält die Mindestanforderungen an Ventile.

5.2.7.2 Anwendung

Jegliche Hauptgaszufuhr muss von mindestens zwei automatischen Absperrventilen in Reihenschluss überwacht werden. Mindestanforderungen an Gasventile sind für Geräte:

- mit Vorspülung: C + J;
- ohne Vorspülung, aber mit Ventilüberwachungssystem für automatische Absperrventile oder dauerhafter bzw. wechselnder Zündflamme: C + J;
- ohne Vorspülung: B + J oder C + C .

Statt Ventilen der Klasse J sind Ventile der Klasse C ebenfalls anwendbar, statt Ventilen der Klasse C auch Ventile der Klasse B.

Bei einzelnen Gasleitungen > 0,250 kW müssen Sicherheitseinrichtungen, die das Eintreten einer auflösbaren Verriegelung erfordern, gleichzeitige Signale zum Schließen der zwei Ventile auslösen.

Bei Ansprechen auf eine Regeleinrichtung werden die Signale zum Schließen der zwei Ventile als gleichzeitig angesehen, wenn die Verzögerung zwischen ihnen höchstens 5 s beträgt.

5.2.7.3 Funktionsweise der Zündsicherung und des Sicherheitstemperaturbegrenzers

Die Zündsicherung und der Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen die Schließung aller Absperrventile des festgelegten Systems herbeiführen.

5.2.8 Feuerungsautomaten

5.2.8.1 Allgemeines

Feuerungsautomaten müssen den Anforderungen nach EN 298 entsprechen.

Darüber hinaus muss der Feuerungsautomat den Anforderungen der vorliegenden Norm entsprechen, die dessen Eignung zur Anwendung bestimmen.

5.2.8.2 Handbetätigte Einrichtungen

Werden Drucktaster, Schalter usw. fehlerhaft oder in falscher Reihenfolge betätigt, darf die Sicherheit des Feuerungsautomaten nicht beeinträchtigt werden.

Insbesondere unter den Prüfbedingungen nach 7.2.1 darf die schnelle Betätigung (Ein und Aus) aller Startschalter keine gefährliche Situation herbeiführen.

5.2.9 Gasfilter

Am Eingang aller Systeme mit eingebautem/-n automatischen Absperrventil(en) der Klasse A, B oder C ist ein Gasfilter einzubauen, um das Eindringen von Fremdkörpern zu verhindern. Die Abmessung der Gasfilteröffnungen darf nicht mehr als 1,5 mm betragen und die Siebweite eine 1-mm-Stiftlehre nicht passieren lassen. Der Gasfilter kann fester Bestandteil des vorgelagerten automatischen Absperrventils sein.

In Systeme, die aus mehreren automatischen Absperrventilen der Klasse A, B oder C bestehen, muss nur ein Filter eingebaut werden, sofern dieser alle Stellgeräte ausreichend schützt.

Ist vor dem automatischen Absperrventil ein Gasdruckregler eingebaut, kann der Gasfilter diesem vorgelagert angeordnet werden.

5.3 Zündeinrichtungen

5.3.1 Allgemeines

Es muss möglich sein, das Gerät von einer leicht zugänglichen Stelle aus zu zünden.

Zündbrenner und Zündeinrichtungen sind durch ihre Auslegung und Anordnung gegen äußere Einflüsse zu schützen.

Zündbrenner, Zündeinrichtungen und deren Befestigungseinrichtungen müssen so ausgelegt sein, dass sie nur starr und richtig in Beziehung zu allen Bauteilen und Brennern, mit dem sie auslegungsgemäß funktionieren müssen, korrekt angeordnet werden können.

5.3.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner

Der Hauptbrenner ist mit einem Zündbrenner oder einer anderen für die direkte Zündung geeigneten Zündeinrichtung auszustatten.

5.3.3 Zündbrenner

Wenn für die verschiedenen Gase verschiedene Zündbrenner verwendet werden, müssen diese gekennzeichnet, leicht gegeneinander austauschbar und leicht einzubauen sein. Dasselbe gilt für Düsen, wenn nur diese ausgetauscht werden müssen. Düsen müssen mit einer unauslöschlichen Kennzeichnung versehen sein und dürfen nur mittels Werkzeug zu entfernen sein.

5.4 Beförderung von Verbrennungsluft und/oder Abgasen

5.4.1 Verbrennungsluft

Geräte sind mit einer geeigneten Vorrichtung auszustatten, die sicherstellt, dass während Vorspülung, Zündung und Betrieb des Brenners ein ausreichender Durchfluss an Verbrennungsluft vorhanden ist (siehe 6.5). Bei Ausfall des Verbrennungsluftdurchflusses zu einem beliebigen Zeitpunkt während Vorspülung, Zündung oder Betrieb des Hauptbrenners muss eine Sicherheitsabschaltung erfolgen. Die Luftmangelsicherung ist vor dem Anfahren im Zustand „kein Luftstrom“ zu sichern. Ist der Zustand „kein Luftstrom“ nicht gesichert worden, muss das Anfahren verhindert werden oder eine Verriegelung erfolgen.

5.4.2 Vor- und Nachspülung

Bei Geräten mit Gebläse ist eine Vorspülung vor jeder Zündung des Hauptbrenners (einzelner Zündversuch oder mehrere aufeinanderfolgende automatische Zündversuche) erforderlich, sofern nicht eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- a) Geräte mit dauerhafter bzw. wechselnder Zündflamme;
- b) Geräte, bei denen die Gasleitung des Hauptbrenners mit einer Dichtheitsüberwachungseinrichtung ausgestattet ist;
- c) Geräte, die mit zwei Ventilen der Klasse C oder jeweils einem Ventil der Klasse B und Klasse J ausgestattet sind, die gleichzeitig schließen.

Vorspülung ist nach jeder Sicherheitsabschaltung oder Verriegelung erforderlich, es sei denn, bei Prüfung entsprechend der nachstehend beschriebenen Prüfabfolge tritt keinerlei Gefährdung oder Beschädigung auf.

Das Volumen oder die Dauer der Vorspülung muss Folgendem entsprechen:

- 1) bei Geräten, bei denen die Vorspülluft über den gesamten Querschnitt des Brennkammereintritts zugeführt wird: mindestens dem Volumen der Brennkammer oder mindestens 5 s des Luftdurchflusses, die der Nennwärmebelastung entspricht;
- 2) bei anderen Geräten: mindestens dem dreifachen Volumen der Brennkammer oder mindestens 15 s des Luftdurchflusses bei Nennwärmebelastung (Q_n).

Eine Nachspülung ist optional.

5.5 Zündsicherungssystem

Der Brenner ist mit einer Zündsicherung auszustatten.

Die Zündsicherung muss eine geeignete Einrichtung beinhalten, die eine Sicherheitsabschaltung oder Verriegelung herbeiführt, wenn der Flammenwächter zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Vorspülung das Vorhandensein einer Flamme anzeigt. Dies ist die Sicherheitskontrolle beim Anlauf.

ANMERKUNG Es sollte darauf geachtet werden, dass elektrische Interferenzen keine Flammenwächtersignale erzeugen, die fälschlicherweise das Vorhandensein einer Flamme anzeigen.

Bei Flammenausfall muss die Zündsicherung entweder:

- eine gesperrte Verriegelung oder eine auflösbare Verriegelung auslösen; oder
- einen sofortigen Wiederezündversuch durch Zündfunkenwiederkehr oder eine automatische Rückführung gestatten.

Bei Wiederezündversuch durch Zündfunkenwiederkehr muss der sofortige Wiederezündversuch innerhalb von 1 s beginnen und am Ende der ersten Sicherheitszeit enden. Wenn der Wiederezündversuch erfolglos bleibt, muss zumindest eine auflösbare Verriegelung erfolgen.

Wenn bei automatischer Rückführung die erneuten Zündversuche erfolglos sind, muss zumindest eine auflösbare Verriegelung erfolgen.

Die Zeit, die die Zündsicherung benötigt, um bei Flammenausfall die automatischen Absperrventile stromlos zu machen, darf höchstens 3 s betragen. Dies ist unter den in 7.2.2 angegebenen Prüfbedingungen zu verifizieren.

5.6 Flammenentzündung und Sicherheitszeit T_{SA}

Die unter 7.3.17 angegebenen Prüfbedingungen sind nach den nachfolgenden Anforderungen einzuhalten.

Jede Startgasflamme muss entweder am Hauptbrenner oder an einem getrennten Zündbrenner gebildet werden.

Wenn die Startgaszufuhr zwischen den beiden Hauptgasventilen erfolgt, muss entweder:

- a) eine Einrichtung vorgesehen sein, mit der die Geschlossenstellung des nachgelagerten Hauptgas-Absperrventils vor der Zündung nachgewiesen werden kann;

ANMERKUNG Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn ein Ventilsicherungssystem oder ein Schalter zum Nachweis der Geschlossenstellung vorhanden ist.

oder

- b) die Anforderung nach 6.4.1.2 erfüllt sein.

Die Sicherheitszeit T_{SA} ist anzugeben.

Die Sicherheitszeit ist unter den Prüfbedingungen nach 7.2.3 und 7.3.4.1.3 zu verifizieren. Es darf weder eine Beeinträchtigung des Gerätes noch eine Gefährdung des Nutzers vorliegen. Die Prüfung wird mit einer Verspätung von einer Sekunde wiederholt und jeweils um eine Sekunde erweitert, bis zu einem Maximum von T_{SA} .

Überschreitet die Wärmebelastung des Zündbrenners 0,250 kW nicht, unterliegt die Sicherheitszeit T_{SA} keiner Anforderung.

Liegt die Wärmebelastung des Zündbrenners zwischen 0,250 kW und 1 kW, unterliegt die Sicherheitszeit T_{SA} keiner Anforderung, sofern hinreichend nachgewiesen wird, dass weder eine Gefährdung des Nutzers noch eine Beschädigung des Geräts auftritt.

In allen anderen Fällen wird die Sicherheitszeit T_{SA} entsprechend der Prüfung nach dem jeweiligen Abschnitt ausgewählt. Es darf weder eine Beeinträchtigung des Geräts noch eine Gefährdung der Bedienperson auftreten. Die nachstehend beschriebene Prüfung wird mit einer Verzögerung durchgeführt, die mit 1 s beginnt und um jeweils 1 s bis zum Erreichen der maximalen Sicherheitszeit T_{SA} erhöht wird.

Eine Zündverzögerungsprüfung ist jedoch nicht erforderlich, wenn die unter den nachstehend beschriebenen Prüfbedingungen bestimmte Sicherheitszeit T_{SA} der folgenden Anforderung entspricht:

$$T_{SA} \leq 5 \cdot \frac{Q_n}{Q_{ign}}, \text{ in Sekunden, höchstens jedoch 10 s;}$$

Dabei ist

Q_n die Nennwärmebelastung, in kW;

Q_{ign} die Zündrate, in kW.

Erfolgen mehrere automatische Zündversuche ohne anschließende Spülung, muss die Gesamtdauer der Zündversuche der vorstehenden Anforderung an die Sicherheitszeit T_{SA} entsprechen.

Erfolgen mehrere automatische Zündversuche mit anschließender Spülung, muss bei jedem Zündversuch die Sicherheitszeit T_{SA} unterschritten werden.

5.7 Bildung der Hauptflamme

5.7.1 Bildung mittels Startgasflamme

Die Sicherheitsabsperrventile für das Hauptgas dürfen erst nach Bildung der Startgasflamme erregt werden, um den Hauptgasdurchfluss zum Brenner freizugeben.

Die Hauptflamme muss zuverlässig und reibungslos von der Startgasflamme gezündet werden.

Befindet sich die Startgasflamme an einem getrennten Zündbrenner, darf der Flammenwächter die Startgasflamme unter Betriebsbedingungen nur bei Gasdurchflüssen feststellen, bei denen die Startgasflamme die Hauptflamme zuverlässig und reibungslos zündet. Dabei ist die Notwendigkeit eines Schutzes gegen Nachlassen der Flamme, gegen Messabweichungen oder Fehleinstellung des Flammenwächters sowie gegen ein Abfallen des Gasdrucks und Formunbeständigkeit zu berücksichtigen.

5.7.2 Direkte Bildung der Hauptflamme

Eine direkte Zündung der Hauptflamme ist zulässig, z. B. Funkenzündung, Heißflächenzündung.

Die Zündquelle darf nicht vor dem Ende der Vorspülzeit erregt werden und ist am Ende der Sicherheitszeit oder davor stromlos zu machen. Bei Verwendung eines Heißflächenzündsystems muss das Zündsystem so erregt werden, dass die Zündquelle einströmendes Gas zünden kann, bevor die Gasventile geöffnet werden.

Wenn vor dem Ende der Sicherheitszeit keine Flamme festgestellt worden ist, muss Folgendes eintreten:

- a) gesperrte Verriegelung; oder
- b) Sicherheitsabschaltung gefolgt von einem automatischen Wiederanlauf mit höchstens 4 automatischen Wiederzündversuchen. Sind diese Zündversuche erfolglos, muss eine gesperrte Verriegelung erfolgen.

Die Sicherheitszeit darf die angegebene höchstzulässige Sicherheitszeit nicht überschreiten.

Diese Sicherheitszeit ist unter den Prüfbedingungen nach 7.2.3 und 7.3.4.1.1 zu verifizieren.

5.8 Hauptbrenner

Der Querschnitt der Flammenaustrittsöffnungen darf nicht einstellbar sein.

Alle Düsen und auswechselbaren Vordrosseln müssen mit einer unauslöschlichen Kennzeichnung versehen sein. Das Auswechseln von Düsen und Vordrosseln muss möglich sein, ohne das Gerät von seinem Standort zu bewegen. Das Ausbauen von Düsen darf jedoch nur unter Einsatz von Werkzeug möglich sein.

Der Brenner muss so angeordnet und installiert werden, dass er nicht in eine fehlerhafte Stellung gebracht werden kann. Das Ausbauen der Brennereinheit darf nur unter Einsatz von Werkzeug möglich sein.

5.9 Vorrichtung zur Fernsteuerung

Bei Geräten, die mittels Temperaturreglern oder zeitabhängiger Regelung ferngesteuert werden können, muss es möglich sein, diese Regeleinrichtungen an das Stromnetz anzuschließen, ohne jegliche Störung von internen Verbindungen im Gerät mit Ausnahme von für diesen Zweck vorgesehenen Verbindungen.

5.10 Temperaturregler und Regelung der Lufttemperatur

5.10.1 Allgemeine Anforderungen

Integrierte mechanische Temperaturregler müssen den Anforderungen nach EN 257 entsprechen.

Elektrische Temperaturregler müssen den Anforderungen nach EN 60730-2-9 entsprechen.

Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen den Typ-2K-Anforderungen nach EN 60730-2-9 entsprechen.

5.10.2 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Das Gerät ist mit (einem) Sicherheitstemperaturbegrenzer(n) auszustatten, um eine Überhitzung der vom Brenner erwärmten Geräteteile, z. B. dem Regenerator, zu verhindern. Diese Vorrichtung(en) muss/müssen so ausgelegt und angeordnet sein, dass sie bei Überhitzung eine Sicherheitsabschaltung und gesperrte Verriegelung herbeiführt/en.

Die Betriebstemperatur dieser Vorrichtung(en) muss eingestellt und versiegelt werden. Darüber hinaus ist die höchstzulässige Betriebstemperatur für die Vorrichtung(en) festzulegen.

Die Vorrichtung(en) darf/dürfen weder mit dem Flammfühler noch mit der Versorgungsleitung von einer Programmiereinheit zu einem der automatischen Absperrventile in Reihe geschaltet werden.

Die Vorrichtung(en) darf/dürfen bei normalem Betrieb des Geräts nicht in Betrieb sein.

5.10.3 Fühler

Bei elektronischen Systemen dürfen sich Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer nicht denselben Fühler teilen, es sei denn, dieser ist bruchsicher.

5.11 Gasdruckmessstutzen

Das Gerät muss mit mindestens zwei Druckmessstutzen ausgestattet werden. Davon muss an sorgfältig ausgesuchten Stellen einer der ersten Regel- und Sicherheitseinrichtung vorgelagert und einer dem letzten Regler für die Gasdurchflussrate nachgelagert angeordnet werden, so dass Messungen durchgeführt werden können.

Die Messstutzen müssen einen Außendurchmesser von $(9,0_{-0,5}^{+0})$ mm und eine Nutzlänge von mindestens 10 mm aufweisen, um einen Schlauch anschließen zu können. Der Mindestdurchmesser der Bohrung darf höchstens 1 mm betragen.

5.12 Druckbegrenzungseinrichtungen

Die Einrichtung zur Druckentlastung im Fall von Überdruck muss die Anforderungen der EN 378-2 erfüllen.

Das Gerät ist mit einer oder mehreren Druckbegrenzungseinrichtung(en) auszustatten um, z. B. bei Brandeinwirkung von außen, das Entstehen von Überdrücken in den kühlmittelführenden Teilen des Geräts zu verhindern.

Bei druckbeaufschlagten kühlmittelführenden Teilen müssen die druckbegrenzenden Einrichtungen druckbetätigt sein.

Bei drucklosen kühlmittelführenden Teilen müssen die druckbegrenzenden Einrichtungen:

- entweder druckbetätigt sein; oder
- temperaturbetätigt sein, sofern die druckbegrenzende Einrichtung durchgehend unter allen Umständen auf Überdruck anspricht.

Bei Verwendung temperaturbetätigter Einrichtungen ist deren höchste Begrenzungstemperatur anzugeben.

ANMERKUNG Die Betriebsanforderungen sind in 6.9 angegeben.

Diese Einrichtungen dürfen nicht einstellbar sein.

5.13 Zusätzliche Anforderungen für Geräte zur Installation im Freien

5.13.1 Allgemeines

Geräte zur Installation im Freien müssen so gebaut sein, dass sie gegen die Widrigkeiten der Umgebungsbedingungen, unter denen sie funktionieren sollen, geschützt sind.

5.13.2 Zuluftstutzen

Zuluftstutzen müssen so ausgelegt sein, dass sie eine ausreichende Luftzufuhr bieten (z. B. bei starken Schnee- oder Regenfällen). Das Eindringen von Erde muss verhindert werden. Eine Empfehlung dafür ist das höchstmögliche Anbringen des Zuluftstutzens oberhalb der Grundfläche des Geräts.

5.13.3 Zugangsplatten und -türen

Zugangsplatten und -türen sowie Dämmungen, die während der üblichen Wartung entfernt werden müssen, sind so auszulegen, dass durch wiederholtes Entfernen und Wiederanbringen die Dämmung nicht beschädigt und die Wasserdichtigkeit des Geräts nicht beeinträchtigt wird.

5.13.4 Abmessungen von Öffnungen

Keine der Abmessungen einer beliebigen Öffnung, z. B. elektrischer Anschlussstellen, von der Innenseite des Geräts zur Außenluft darf eine Kugel mit einem Durchmesser von 16 mm bei einer Kraftanwendung von 5 N passieren lassen.

5.13.5 Befestigungsschrauben

Die Befestigungen von Außenplatten, die für Instandhaltung und Wartung entfernt werden müssen, sind so auszulegen und anzuordnen, dass sie für Bedingungen im Freien geeignet sind.

5.13.6 Frostschutz

Liegt die angegebene Mindest-Umgebungstemperatur unterhalb 0 °C, muss ein Sorptionswärmegerät durch ein Frostschutzsystem geschützt werden.

In der Installationsanleitung muss beschrieben sein, wie die Ansammlung von Eis am Kondensataustritt und beim Abtauen des Außen-Wärmeübertragers zu verhindern ist.

ANMERKUNG Diese Anforderung gilt für Anwendungen innerhalb von Gebäuden, wenn die in der Bedienungsanleitung angegebene Mindest-Umgebungstemperatur unterhalb 0 °C liegt.

5.14 Werkstoffe in Kontakt mit Kondensat

Alle Teile des/der Wärmeüberträger(s) und andere Teile des Geräts, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit Kondensat in Kontakt kommen, müssen aus ausreichend korrosionsbeständigen Werkstoffen bestehen oder aus Werkstoffen, die durch eine geeignete Beschichtung geschützt sind, um eine angemessene Lebensdauer eines Geräts sicherzustellen, dass entsprechend der Bedienungsanleitung des Geräts installiert, betrieben und instandgehalten wird.

5.15 Kondensat

5.15.1 Kondensatabführung

Unter den in 7.3.18 angegebenen Prüfbedingungen sind die folgenden Anforderungen zu erfüllen.

Brennwertgeräte sind mit einem Kondensatabführungssystem aus einem Werkstoff auszustatten, der entweder korrosionsbeständig oder mit einem dauerhaften Korrosionsschutz überzogen ist.

Erfolgt die Abführung von Kondensat aus dem Gerät unter Schwerkrafteinwirkung, muss der Innendurchmesser des Kondensatabführstutzens mindestens 13 mm betragen. Beinhaltet das Gerät eine Art pumpenbetriebener Kondensatabführung, muss die Größe der Kondensatabführung und des Anschlusses an eine Schwerkraftabführung in der Bedienungsanleitung des Geräts festgelegt sein. Das Abführsystem – entweder fester Bestandteil des Geräts oder mit dem Gerät mitgeliefert – muss entsprechend der Bedienungsanleitung des Geräts leicht zu überprüfen und zu reinigen sein.

Oberflächen in Kontakt mit Kondensat (ausgenommen speziell dafür vorgesehene Abführungen, Wasserabscheider und Überlaufrohre) müssen so ausgelegt sein, dass die Rückhaltung von Wasser verhindert wird.

Das System muss leicht zu warten und zu reinigen sein. Die Abgasabführung und das Brennwertgerät können über eine gemeinsame Kondensatabführung verfügen.

5.15.2 Regelung der Abgastemperatur

Wenn der Abgasweg Werkstoffe beinhaltet, die wahrscheinlich durch Wärme beeinflusst werden, oder für den Anschluss an ein Abgasrohr (einschließlich Dichtungen) vorgesehen ist, der wahrscheinlich durch die Wärme der Abgase beeinflusst wird, muss das Gerät mit einer Einrichtung ausgestattet sein, die verhindert, dass die Abgastemperatur die für den Werkstoff festgelegte höchstzulässige Betriebstemperatur überschreitet.

Dies und die Anforderungen nach 6.14 sind unter den Prüfbedingungen nach 7.3.13 zu verifizieren.

Die Begrenzungseinrichtung für die Abgastemperatur darf nicht einstellbar ausgeführt und nicht ohne Einsatz von Werkzeug zugänglich sein.

5.15.3 Chemische Zusammensetzung des Kondensats

Ist die chemische Zusammensetzung des Kondensats angegeben, muss diese am Ende der Prüfung verifiziert werden.

5.15.4 Zusätzliche Anforderungen für Installationen innerhalb von Gebäuden

Das Abführsystem – entweder fester Bestandteil des Geräts oder mit dem Gerät mitgeliefert – muss so ausgeführt sein, dass in den Raum, in dem das Gerät installiert ist, keinerlei Abgase übertragen werden oder Luft eindringen kann; diese Anforderung ist erfüllt, wenn das Abführsystem mit einem Wasserabscheider versehen ist.

Der Wasserabscheider muss zwei Anforderungen entsprechen:

- 1) sie muss eine Dichtheit von mindestens 25 mm Wassersäule aufweisen;
- 2) ihre Funktionsweise muss mittels Blockierungsprüfungen nach 6.5.5 b) und 7.3.5.5 geprüft werden. In diesem Zustand dürfen in den Raum, in dem das Gerät installiert ist, keine Abgase austreten.

5.16 Elektrische Sicherheit

Das Gerät muss den Anforderungen nach EN 60335-2-102 entsprechen.

Elektronische Bauteile oder Systeme des Geräts, die eine Sicherheitsfunktion bieten, müssen den zutreffenden Anforderungen nach Abschnitt 7 entsprechen.

Ist die Art des elektronischen Schutzes des Geräts auf dem Typschild angegeben, muss diese Angabe EN 60529:1991 entsprechen.

Bei Geräten zur Installation an einem teilweise geschützten Ort muss:

- der Schutzgrad des Gehäuses mindestens IPX4D entsprechen;
- der Temperaturbereich der elektrischen und/oder elektronischen Ausrüstung muss für den festgelegten Temperaturbereich des Geräts geeignet sein.

6 Betriebsanforderungen

6.1 Dichtheit

6.1.1 Dichtheit des Gaswegs

Der Gasweg muss dicht sein.

Äußere Dichtheit gilt als gewährleistet, wenn die Luftleckrate unter den Bedingungen nach 7.3.1.1 höchstens 100 cm³/h beträgt, unabhängig davon, mit wie vielen Ventilen in Reihen- oder Parallelschaltung das Gerät ausgestattet ist.

6.1.2 Dichtheit des Abgasweges und einwandfreie Abgasabführung

6.1.2.1 Geräte der Bauarten B₁₂ und B₁₃

Bei Prüfung des Geräts unter den Bedingungen nach 7.3.1.2.1 dürfen die Abgase ausschließlich an der Abgasrohrmündung austreten.

6.1.2.2 Geräte der Bauarten B₂₂ und B₂₃

Bei Prüfung des Geräts unter den Bedingungen nach 7.3.1.2.2 dürfen die Abgase ausschließlich an der Abgasrohrmündung austreten.

6.1.2.3 Geräte der Bauarten C₁₂, C₁₃, C₃₂ und C₃₃ (für Installationen in Gebäuden)

Die Dichtheit gegenüber dem Raum, in dem das Gerät installiert ist, gilt als gewährleistet, wenn die Leckraten unter den in 7.3.1.2.3 festgelegten Prüfbedingungen die in Tabelle 3 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Tabelle 3 — Höchstzulässige Leckraten

Prüfgegenstand	Verbrennungsluftweg umschließt Abgasweg	Höchstzulässige Leckrate m ³ /h
Gerät mit Luftzufuhr und Abgasabführkanälen sowie allen Verbindungen	Vollständig	5
	Unvollständig	1
Gerät und Verbindungen zur Luftzufuhr und zu Abgasabführkanälen	Vollständig	3
	Unvollständig	0,6
Nicht vollständig von Verbrennungsluft umschlossene Abgasabführkanäle und alle Verbindungen, die nicht bereits wie vorstehend beschrieben geprüft wurden		0,4
Zuluftkanal und alle Verbindungen, die nicht bereits wie vorstehend beschrieben geprüft wurden		2