

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe

Heizkessel der Typen B₁₁ und B_{11BS} mit atmosphärischen Brennern
mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW
Deutsche Fassung EN 297 : 1994 + A1 : 1994 + A2 : 1996 + A3 : 1996

DIN
EN 297

ICS 27.060.30; 91.140.10

Ersatz für
Ausgabe 1994-11

Deskriptoren: Heizkessel, gasförmiger Brennstoff, Sicherheitsanforderung, Bauprüfung

Gas-fired central heating boilers – Type B₁₁ and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW; German version EN 297 : 1994 + A1 : 1994 + A2 : 1996 + A3 : 1996

Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux – Chaudières des types B₁₁ et B_{11BS} équipées de brûleurs atmosphériques dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW; Version allemande EN 297 : 1994 + A1 : 1994 + A2 : 1996 + A3 : 1996

Die Europäische Norm EN 297 : 1994 mit Änderung A1 hat den Status einer Deutschen Norm; einschließlich der eingearbeiteten Änderungen A2 : 1996 und A3 : 1996, die von CEN getrennt verteilt wurden.

Beginn der Gültigkeit

Die Europäische Norm und die Änderung A1 wurden am 1994-05-18, die Änderung A2 wurde am 1995-11-02 und die Änderung A3 wurde am 1996-09-20 angenommen.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e.V. im Einvernehmen mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs e.V. aufgestellt. Sie ist in das DVGW-Regelwerk "Gas" einbezogen.

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

EN 297 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 "Heizkessel für gasförmige Brennstoffe" erarbeitet.

Die Änderungen A2 (gekennzeichnet durch einen senkrechten Strich am Rand im Text) und A3 (gekennzeichnet durch zwei senkrechte Striche am Rand im Text) wurden in diese Ausgabe eingearbeitet.

Die Änderung A1, die sich auf die Abgasüberwachungseinrichtung bezog, war bereits in der bisherigen Ausgabe enthalten.

Die Änderungen A4 und A5 sind in Vorbereitung.

Der Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmgerät war als Spiegelausschuß für das DIN Deutsches Institut für Normung e.V. an der Erstellung dieser Europäischen Norm beteiligt, dem auch der Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) und der Normenausschuß Gastechnik (NAGas) angehören.

Für die im Abschnitt 1.2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 730-2-9 siehe DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631 Teil 2-9)

ISO 7-1 siehe DIN 2999-1

ISO 185 siehe DIN EN 1561

ISO 228-1 siehe DIN ISO 228-1

ISO 262 siehe DIN 13-13

ISO 301 siehe DIN EN 1774

ISO 857 siehe E DIN ISO 857 und DIN 1910-1 bis DIN 1910-3 und DIN 8505-3

ISO 2553 siehe DIN EN 22553

Fortsetzung Seite 2
und 72 Seiten EN

Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS) im DIN
Normenausschuß Gastechnik (NAGas) im DIN

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe November 1994 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Änderungen A2 und A3 eingearbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 3368-2: 1980-02, 1989-03

DIN 3368-3: 1979-04

DIN 4702-3: 1977-10, 1980-08, 1990-03

DIN EN 297: 1994-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 13-13

Metrisches ISO-Gewinde – Auswahlreihen für Schrauben, Bolzen und Muttern von 1 bis 52 mm Gewindedurchmesser und Grenzmaße

DIN 1910-1

Schweißen – Begriffe, Einteilung der Schweißverfahren

DIN 1910-2

Schweißen – Schweißen von Metallen, Verfahren

DIN 1910-3

Schweißen – Schweißen von Kunststoffen, Verfahren

DIN 2999-1

Whitworth – Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings – Zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde – Gewindemaße

DIN 8505-3

Löten – Einteilung der Verfahren nach Energieträgern, Verfahrensbeschreibungen

DIN EN 1561

Gießereiwesen – Gußeisen mit Lamellengraphit; Deutsche Fassung EN 1561 : 1997

DIN EN 1774

Zink und Zinklegierungen – Gußlegierungen in Blockform und in flüssiger Form; Deutsche Fassung EN 1774 : 1997

DIN EN 22553

Schweiß- und Lötnahte – Symbolische Darstellung in Zeichnungen (ISO 2553 : 1992); Deutsche Fassung EN 22553 : 1994

DIN EN 60730-2-9 (VDE 0631 Teil 2-9)

Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen – Teil 2: Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte (IEC 730-2-9 : 1992, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60730-2-9 : 1995

DIN ISO 228-1

Rohrgewinde für nicht im Gewinde dichtende Verbindungen – Teil 1: Maße, Toleranzen und Bezeichnung; Identisch mit ISO 228-1 : 1994

E DIN ISO 857

Schweißen und verwandte Prozesse – Schweißen und Lötprozesse – Begriffe (ISO/DIS 857 : 1995)

DK 697.326 : 662.95 : 614.8 : 620.1
ICS 27.060.30; 91.140.10

Deskriptoren: Heizgerät, Zentralheizung, Heizkessel, Gasgerät, Brenner, Wärmebilanz, Produkthanforderung, Leistungsfähigkeitsprüfung, Sicherheit, Prüfung, Qualitätsnachweis, Kennzeichnung, Namensschild

Deutsche Fassung

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe

Heizkessel der Typen B₁₁ und B_{11BS} mit atmosphärischen Brennern
mit einer Nennwärmebelastung kleiner oder gleich 70 kW
(enthält Änderung A1 : 1994, A2 : 1996 und A3 : 1996)

Gas-fired central heating boilers – Type B₁₁ and B_{11BS} boilers fitted with atmospheric burners of nominal heat input not exceeding 70 kW (includes amendment A1 : 1994, A2 : 1996 and A3 : 1996)

Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux – Chaudières des types B₁₁ et B_{11BS} équipées de brûleurs atmosphériques dont le débit calorifique nominal est inférieur ou égal à 70 kW (inclut l'amendement A1 : 1994, A2 : 1996 et A3 : 1996)

Diese Europäische Norm mit Änderung A1 wurde von CEN am 18. Mai 1994 angenommen.

Änderung A2 wurde von CEN am 2. November 1995 und Änderung A3 wurde von CEN am 20. September 1996 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization

Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

Seite

Seite

Vorwort	4	3.5.7	Temperaturregel- und -begrenzungs- einrichtungen	21
Vorwort zu Änderung A2	4	3.5.8	Abgasüberwachungseinrichtung	21
Vorwort zu Änderung A3	5	3.6	Verbrennung	22
1 Allgemeines	5	3.6.1	Kohlenmonoxid	22
1.1 Anwendungsbereich	5	3.6.2	Andere Schadstoffe	22
1.2 Normative Verweisungen	5	3.7	Wirkungsgrad	22
1.3 Definitionen	6	3.7.1	Wirkungsgrad bei Nennwärmebelastung	22
1.3.1 Bezugsbedingungen	6	3.7.2	Teillast-Wirkungsgrad	22
1.3.2 Gasförmige Brennstoffe	6	3.8	Kriterien für die Kondensation im Schornstein	22
1.3.3 Bestandteile des Kessels	6	3.9	Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Druck	22
1.3.4 Betrieb des Kessels	8	3.9.1	Allgemeines	22
1.4 Einteilung	9	3.9.2	Kessel der Druckklasse 1	22
1.4.1 Einteilung der Gase	9	3.9.3	Kessel der Druckklasse 2	22
1.4.2 Einteilung der Kessel	9	3.9.4	Kessel der Druckklasse 3	23
2 Bauanforderungen	12	3.10	Wasserseitiger Strömungswiderstand	23
2.1 Allgemeines	12	4 Prüfverfahren		23
2.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase	12	4.1 Allgemeines		23
2.1.2 Werkstoffe und Bauweise	12	4.1.1 Eigenschaften der Normprüfgase und Grenzgase		23
2.1.3 Ausführung	13	4.1.2 Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase		23
2.1.4 Bedienung und Wartung	13	4.1.3 Durchführung der praktischen Prüfung		23
2.1.5 Gas- und Wasseranschlüsse	13	4.1.4 Prüfdrücke		26
2.1.6 Dichtheit	14	4.1.5 Prüfverfahren		27
2.1.7 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabfuhr	14	4.1.6 Allgemeine Prüfbedingungen		27
2.1.8 Feststellen des Betriebszustandes	14	4.1.7 Prüfablauf		28
2.1.9 Entleerung	14	4.2 Dichtheit		28
2.1.10 Elektrische Ausrüstung	14	4.2.1 Dichtheit des Gasweges		28
2.1.11 Betriebssicherheit bei Ausfall der Hilfsenergie	15	4.2.2 Dichtheit der abgasführenden Teile		28
2.2 Anforderungen an die Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	15	4.2.3 Dichtheit der wasserführenden Teile		28
2.2.1 Allgemeines	15	4.3 Größte und kleinste Wärmebelastung, Nennwärmebelastung und Nennwärmeleistung		28
2.2.2 Einrichtungen zur Voreinstellung und zur Anpassung an den Wärmebedarf	15	4.3.1 Allgemeines		28
2.2.3 Gasweg	15	4.3.2 Nennwärmebelastung		29
2.2.4 Druckregler	16	4.3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung		29
2.2.5 Zündeinrichtungen	16	4.3.4 Minimale Startwärmebelastung		29
2.2.6 Flammenüberwachungseinrichtungen	16	4.3.5 Nennwärmeleistung		29
2.2.7 Temperaturregel- und -begrenzungs- einrichtungen	17	4.4 Funktionssicherheit		29
2.2.8 Fernbedienung	17	4.4.1 Grenztemperaturen		29
2.2.9 Ausdehnungsgefäß und Druckmeßgerät	17	4.4.2 Zündung – Durchzündung – Flammenstabilität		30
2.2.10 Abgasüberwachungseinrichtung	17	4.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen		31
2.3 Brenner	18	4.5.1 Allgemeines		31
2.4 Druckmeßstutzen	18	4.5.2 Bedienungseinrichtungen		31
3 Funktionsanforderungen	18	4.5.3 Automatische Ventile		31
3.1 Allgemeines	18	4.5.4 Zündeinrichtungen		32
3.2 Dichtheit	18	4.5.5 Flammenüberwachungseinrichtungen		32
3.2.1 Dichtheit des Gasweges	18	4.5.6 Druckregler		33
3.2.2 Dichtheit der abgasführenden Teile	18	4.5.7 Temperaturregel- und -begrenzungs- einrichtungen		33
3.2.3 Dichtheit der wasserführenden Teile	18	4.5.8 Abgasüberwachungseinrichtung		34
3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung, Nennwärmebelastung und Nennwärmeleistung	18	4.6 Verbrennung		35
3.3.1 Allgemeines	18	4.6.1 Kohlenmonoxid		35
3.3.2 Nennwärmebelastung	18	4.6.2 Andere Schadstoffe		36
3.3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung	18	4.7 Wirkungsgrade		37
3.3.4 Minimale Startwärmebelastung	18	4.7.1 Wirkungsgrad bei Nennwärmebelastung		37
3.3.5 Nennwärmeleistung	18	4.7.2 Wirkungsgrad bei Teillast		38
3.4 Funktionssicherheit	18	4.8 Nicht-Kondensation im Schornstein		41
3.4.1 Grenztemperaturen	18	4.8.1 Überschreiten des Taupunktes		41
3.4.2 Zündung – Durchzündung – Flammenstabilität	19	4.8.2 Bestimmung der Abgasverluste		41
3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	19	4.8.3 Maximaler Wirkungsgrad		41
3.5.1 Allgemeines	19	4.8.4 Minimale Abgastemperatur		41
3.5.2 Bedienungseinrichtungen	19	4.9 Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Druck		41
3.5.3 Automatische Ventile	19	4.9.1 Allgemeines		41
3.5.4 Zündeinrichtungen	20	4.9.2 Kessel der Druckklasse 1		41
3.5.5 Flammenüberwachungseinrichtungen	20	4.9.3 Kessel der Druckklasse 2		41
3.5.6 Druckregler	21	4.9.4 Kessel der Druckklasse 3		41
		4.10 Wasserseitiger Strömungswiderstand		41

	Seite
5 Kennzeichnung und Anleitungen	41
5.1 Kennzeichnung des Kessels	41
5.1.1 Geräteschild	41
5.1.2 Zusätzliche Kennzeichnung	42
5.1.3 Warnhinweise	42
5.2 Anleitungen	42
5.2.1 Installationsanleitung	42
5.2.2 Bedienungsanleitung	43
5.2.3 Umstellanleitung	43
5.2.4 Verpackung	43
5.2.5 Redaktionelle Gestaltung der Kennzeichnung	43
Tabelle 1 Einteilung der Gase	9
Tabelle 2 Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung von Kohlenstoff- und nichtrostenden Stählen	11
Tabelle 3 Mindesteigenschaften von Gußeisen	12
Tabelle 4 Gegossene Teile aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen	12
Tabelle 5 Gegossene Teile aus Kupfer oder Kupferlegierungen	12
Tabelle 6 Minimale Wanddicken für Bleche	12
Tabelle 7 Minimale Nennwanddicken für druckbeanspruchte Teile von Kesseln aus Gußwerkstoffen	12
Tabelle 8 Schweißverbindungen und Schweißverfahren	44
Tabelle 9a Kennwerte der Prüfgase	24
Tabelle 9b Wärmewerte für Prüfgase der dritten Gasfamilie	25
Tabelle 9c Kennwerte der Normprüfgase bei 0 °C und 1 013,25 mbar	25
Tabelle 10 Prüfgase für die verwendeten Kategorien	25
Tabelle 11a Prüfrücke, wenn keine Druckpaare verwendet werden	26
Tabelle 11b Prüfrücke, wenn Druckpaare verwendet werden	26
Tabelle 12 Berechnung des Teillast-Wirkungsgrades	39
Tabelle 13 Zur Berechnung des Teillast-Wirkungsgrades benötigte Formelzeichen und Größen	40
Tabelle 14 NO _x -Klassen	22
Tabelle 15 Wichtungsfaktoren	37
Anhang A (informativ) Nationale Situationen	48
A.1 In den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien	48
A.2 Anschlußdrücke der Kessel	50
A.3 Durchmesser der verwendeten Abgasrohre in den verschiedenen Ländern	51
A.4 In den einzelnen Ländern übliche Gasanschlußverbindungen	52
Tabelle A.1.1 Verwendete Einzelkategorien	48
Tabelle A.1.2 Verwendete Doppelkategorien	49
Tabelle A.2 Nennanschlußstücke	50
Tabelle A.3 Verwendete Durchmesser der Abgasrohre (in mm)	51
Anhang B (informativ) Nationale Sonderfälle	53
B.1 Regional verteilte Gase	53
B.2 National oder regional verwendete Kategorien	54
B.3 Sonderbedingungen	56
Tabelle B.1 Prüfgase entsprechend den nationalen oder regionalen Situationen	53
Tabelle B.2 Trockenes Gas bei 15 °C und 1 013,25 mbar	53
Tabelle B.3 Prüfgase für national oder regional verwendete Kategorien	54
Anhang C (informativ) Praktische Methode zur Eichung des Prüfstandes für die Bestimmung der Wärmeverluste D_p	56
Anhang D (informativ) Hauptsächlich verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	56
Anhang E (informativ) Tabellarische Darstellung der Prüfbedingungen	57
Tabelle E.1 Erste Familie	57
Tabelle E.2 Zweite Familie	57
Tabelle E.3 Dritte Familie	57
Anhang F (informativ) Ausrüstung des Gasweges	58
Anhang G (informativ) Abschnitte dieser Europäischen Norm bezüglich grundlegender Anforderungen oder anderer Festlegungen der EU-Richtlinien	59
Tabelle G.1 Auflistung der Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen von der Gasgeräte-Richtlinie	59
Tabelle G.2 Auflistung der Übereinstimmung mit den relevanten Abschnitten der Wirkungsgrad-Richtlinie	61
Anhang H (informativ) A-Abweichung für die Schweiz	61
Anhang J (informativ) Bestimmung der Wärmeverluste des Prüfaufbaues und der Wärmeanteile der Umlaufpumpe im Prüfaufbau für die indirekte Methode	62
Anhang K (informativ) Bestimmung der Zeit bei Zündung mit Vollast	62
Anhang L (informativ) Berechnungsbeispiel von den Wichtungsfaktoren eines Stufenkessels	62
Tabelle L.1	62
Tabelle L.2	63
Anhang M (informativ) Berechnung der Konversion von NO _x	64
Tabelle M.1 Konversion der Emissionswerte von NO _x für Gase der ersten Familie	64
Tabelle M.2 Konversion der Emissionswerte von NO _x für Gase der zweiten Familie	64
Tabelle M.3 Konversion der Emissionswerte von NO _x für Gase der dritten Familie	64
Bild 1a Prüfanordnung im kurzgeschlossenen Umlauf	65
Bild 1b Prüfanordnung mit Wärmetauscher	65
Bild 2 Entnahmesonde für Abgasrohrdurchmesser über DN 100	66
Bild 3 Entnahmesonde für Abgasrohrdurchmesser bis DN 100	66
Bild 4 Kesselprüfung bei besonderen Zugbedingungen	67
Bild 5 Anschluß an einen Schornstein von 5 m	68
Bild 6 Prüfeinrichtung für die Dichtheit des Gasweges	69
Bild 7 Prüfung der Dichtheit der Bauteile (Druckabfallmethode)	70
Bild 8 Bestimmung des wasserseitigen Druckverlustes	70
Bild 9 Prüfeinrichtung für die Abgasüberwachungseinrichtung	71
Bild 10 Prüfaufbau zur Bestimmung des Wirkungsgrades	72
Bild 11 Prüfaufbau zur Bestimmung der Wärmeemission des Kessels, wenn der Brenner ausgeschaltet ist	72

Vorwort

Die Europäische Norm EN 297 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 "Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe" erarbeitet, dessen Sekretariat IBN innehat.

Es wurde gebildet, um folgende Aspekte zu behandeln:

- die Sicherheit;
- den wirtschaftlichen Energieeinsatz;
- die Gebrauchsgüte.

Andere Arten von Kesseln, wie Kessel mit höheren Nennwärmebelastungen, die nicht in der vorliegenden Europäischen Norm enthalten sind, werden in später folgenden Normen behandelt.

Die Ergänzung A1, die die Abgasüberwachungseinrichtung betraf, wurde eingearbeitet.

Andere Ergänzungen sind in Beratung und werden später die Norm EN 297 vervollständigen.

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Kommission der Europäischen Gemeinschaften und das Sekretariat der Europäischen Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt die grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie(n).

Die vorliegende Norm umfaßt nur die Baumusterprüfung.

Fragen im Zusammenhang mit den Qualitätssicherheitssystemen, insbesondere Prüfungen bei der Herstellung und Konformitätsbescheinigungen für die Hilfseinrichtungen, werden in der vorliegenden Norm nicht behandelt.

Wenn der Hersteller den Kessel als nach der Norm EN 297 geprüft kennzeichnet, müssen alle Anforderungen dieser Norm erfüllt sein.

Kessel des Typs B₁₁ müssen mit einer Abgasüberwachungseinrichtung ausgerüstet sein, um der grundlegenden Anforderung von Abschnitt 3.4.3 der Richtlinie 90/396/EWG zu entsprechen. In der vorliegenden Norm werden diese Kessel als Typ B_{11BS} bezeichnet.

Kessel, die jedoch vorgesehen sind zur Installation:

- entweder im Freien
- oder in einem Raum, nicht gehörend zu den Wohnräumen des Gebäudes und ausgerüstet mit einer entsprechenden Belüftung, die unmittelbar mit dem Freien verbunden ist,

müssen nicht mit dieser Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein, aber in diesem Fall müssen entsprechende Warnungen auf der Verpackung und in den Anleitungen deutlich die begrenzte zulässige Verwendung dieses Kesseltyps angeben. In der vorliegenden Norm werden diese Kessel als Typ B₁₁ bezeichnet.

Die Norm wurde angenommen, und entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Vorwort zu Änderung A2

Diese Änderung EN 297 : 1994/A2 : 1996 zur EN 297 : 1994 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 "Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe" erarbeitet, dessen Sekretariat von NNI gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 297 : 1994 muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 1996, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 1996 zurückgezogen werden.

Diese Änderung wird, wenn sie angenommen ist, die Europäische Norm EN 297 : 1994 ergänzen. Diese Änderung wurde erarbeitet, um die Richtlinie 92/42/EWG über Wirkungsgrade in EN 297 : 1994 einzubringen.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 297 : 1994 wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Für den Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang G, der Bestandteil dieser Norm ist.

Die Mitgliedstaaten treffen die erforderlichen Maßnahmen, damit nur Heizkessel in Betrieb genommen werden können, die den Anforderungen an den Wirkungsgrad nach dieser Änderung gerecht werden.

Jedoch gestatten die Mitgliedstaaten, in denen zum Zeitpunkt der Annahme der Richtlinie 92/42/EWG in einem Wohnraum zu installierende Heizkessel weit verbreitet sind, weiterhin deren Inbetriebnahme, sofern die Wirkungsgrade sowohl bei Nennbelastung als auch bei Teillast von 30 % nicht um mehr als 4 % unter den in dieser Änderung festgelegten Anforderungen liegen.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Änderung zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

Vorwort zu Änderung A3

Die Änderung A3 : 1996 zur EN 297 : 1994 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 "Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe" erarbeitet, dessen Sekretariat von NNI betreut wird.

Diese Änderung modifiziert die EN 297 : 1994.

Sie wurde erarbeitet, um die Funktionsanforderungen und das Prüfverfahren bezüglich NO_x -Emission von Zentralheizkesseln zu integrieren in EN 297 : 1994.

In Zukunft werden die Funktionsanforderungen dieser Änderung revidiert und werden schärfer sein.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN 297 : 1994 muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 1997, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 1997 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Änderung zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und Prüfungen für den Bau, die Sicherheit, die Gebrauchsgüte und den sparsamen Energieeinsatz, die Einteilung und die Kennzeichnung von Heizkesseln fest, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden (nachfolgend kurz "Kessel" genannt).

Die vorliegende Norm ist für Kessel des Typs B₁₁ und B_{11BS} anzuwenden,

- die mit atmosphärischen Brennern ausgerüstet sind;
- die mit Gasen der drei Gasfamilien und einem Druck nach Abschnitt 4.1.4 betrieben werden;
- die eine Nennwärmebelastung von kleiner oder gleich 70 kW haben (bezogen auf den Heizwert);
- bei denen die Temperatur des Wassers unter normalen Betriebsbedingungen 95 °C nicht überschreitet;
- deren maximaler wasserseitiger Betriebsdruck 6 bar nicht überschreitet und
- bei denen Kondenswasser auftreten kann. Die Kriterien für das Auftreten von Kondensation sind in 3.8 angegeben.

Die vorliegende Norm beinhaltet nicht alle notwendigen Anforderungen für:

die Kessel:

- die zur Installation im Freien vorgesehen sind;
- mit mehreren Wärmeerzeugern, die mit nur einer Strömungssicherung ausgerüstet sind;
- deren Verbrennung durch einen Ventilator unterstützt wird;
- mit Brennerwertnutzung;
- die für den Anschluß an einen gemeinsamen Schornstein mit mechanischer Absaugung vorgesehen sind;
- die mit einer manuellen oder automatischen Einstellung der Luftzufuhr und/oder Abgasabfuhr ausgerüstet sind;
- mit Warmwassererwärmung (Heizung und Trinkwassererwärmung);

die Geräte:

- die den Betrieb eines unabhängigen Heizofens und die Erzeugung von warmem Wasser für die Zentralheizung zusammenfassen.

Diese Norm umfaßt nur Festlegungen für die Baumusterprüfung.

1.2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt.

Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 88

Druckregler für Gasgeräte für Drücke gleich oder kleiner 200 mbar

EN 125

Flammenüberwachungseinrichtungen für Geräte zum Betrieb mit gasförmigen Brennstoffen – Thermoelektrische Zündsicherungen

EN 126

Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte

EN 161

Automatische Stellgeräte für Gasbrenner und Gasgeräte

EN 278

Gummi-Werkstoffe für Membranen in Haushalts-Gasgeräten

EN 279

Elastomere für dynamische Dichtungen, bestimmt für häusliche Gasgeräte bis 200 mbar

EN 291

Gummi-Dichtungen, statische Dichtungen in Haushaltsgeräten für gasförmige Brennstoffe bis 200 mbar, Anforderungen an die Werkstoffe

EN 298

Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Ventilator

EN 437

Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien

prEN 1057

Kupfer und Kupferlegierungen – Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen

EN 10021

Allgemeine technische Lieferbedingungen für Stahl und Stahlerzeugnisse

EN 10029

Warmgewalzte Stahlbleche mit einer Dicke von gleich oder größer 3 mm – Toleranzen für Maße, Form und Lage

EN 24063

Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Fugnlöten von Metallen – Liste der Verfahren und Ordnungsnummern für zeichnerische Darstellung

EN 60335-1

Sicherheit von haushaltlichen oder entsprechenden Elektrogeräten – Teil 1: Allgemeine Festlegungen

EN 60529

Schutzgrade für Gehäuse (IP-Code)

EN 60742

Trenntransformatoren und Sicherheitstransformatoren, Anforderungen

ISO 7/1

Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads – Part 1: Designation, dimensions and tolerances

ISO 185

Grey cast iron – Classification

ISO 228/1

Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Designation, dimensions and tolerances

ISO 262

ISO general purpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts

ISO 301

Zinc alloy ingots intended for casting

ISO 857

Welding, brazing, and soldering processes – Vocabulary – Bilingual edition

ISO 2553

Welded, brazed and soldered joints – Symbolic representation on drawings

ISO 7005

Metallic flanges

IEC 730-2-9

Automatic electrical controls for household and similar use – Part 2: Particular requirements for temperature sensing controls

CR 1404

Bestimmung der Emissionen von Geräten für gasförmige Brennstoffe während der Typprüfung

1.3 Definitionen

Für den Anwendungsbereich dieser Norm gelten folgende Definitionen:

1.3.1 Bezugsbedingungen

Trockenes Gas, bezogen auf 15 °C und einen absoluten Druck von 1013,25 mbar.

1.3.2 Gasförmige Brennstoffe

1.3.2.1 Normprüfgase – Grenzgase

In jeder Gasfamilie oder Gasgruppe sind Prüfgase festgelegt:

- ein oder mehrere "Normprüfgas(e)": Gas, mit dem die Kessel Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit Nenn- druck versorgt werden;
- "Grenzgas(e)": Gase, die den Eigenschaften der äußeren Schwankungen der verwendeten Gase entsprechen.

1.3.2.2 Wärmewert: Wärmemenge, die bei der Verbrennung unter einem konstanten Druck von 1013,25 mbar einer Volumen- oder Masseneinheit von Gas entsteht.

Die Bestandteile des Brenngasgemisches haben 15 °C und 1013,25 mbar, und die Abgase sind auf dieselben Bedingungen bezogen.

Zwei Arten von Wärmewerten werden unterschieden:

- Brennwert: das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als kondensiert betrachtet

Formelzeichen: H_s

- Heizwert: das bei der Verbrennung entstehende Wasser wird als dampfförmig betrachtet

Formelzeichen: H_i

Einheiten:

- entweder Megajoules je Kubikmeter trockenes Gas unter Bezugsbedingungen (MJ/m³)
- oder Megajoules je Kilogramm trockenes Gas (MJ/kg).

1.3.2.3 Relative Dichte: Verhältnis der Massen gleicher Volumen von trockenem Gas und trockener Luft unter den gleichen Temperatur- und Druckbedingungen: 15 °C und 1013,25 mbar.

Formelzeichen: d

1.3.2.4 Wobbeindex: Verhältnis zwischen dem Wärmewert (Heiz- bzw. Brennwert) des Gases durch Volumeneinheit und der Quadratwurzel seiner relativen Dichte unter denselben Bezugsbedingungen. Der Wobbeindex wird oberer oder unterer genannt, je nachdem, ob Brennwert oder Heizwert eingesetzt wird.

Formelzeichen: oberer Wobbeindex: W_s ; unterer Wobbeindex: W_i

Einheiten:

- entweder Megajoules je Kubikmeter trockenes Gas unter Bezugsbedingungen (MJ/m³)
- oder Megajoules je Kilogramm trockenes Gas (MJ/kg).

1.3.2.5 Gasdruck: Alle Drücke sind statische Drücke des fließenden Gases, bezogen auf Atmosphärendruck, und werden senkrecht zur Gasfließrichtung gemessen.

Formelzeichen: p

Einheiten: Millibar (mbar)

1.3.2.5.1 Prüfdrücke: Drücke des verwendeten Gases, um die Funktionseigenschaften der Kessel festzustellen. Sie umfassen die Nenn- und die Grenzdrücke.

1.3.2.5.2 Nenndruck: Druck, bei dem der Kessel Nennbedingungen erreicht, wenn er mit dem entsprechenden Normprüfgas betrieben wird.

Formelzeichen: p_n

1.3.2.5.3 Grenzdrücke: Repräsentative Drücke für die extremen Schwankungen der Versorgungsbedingungen des Kessels.

Formelzeichen: Höchstdruck: $p_{\max}$; Mindestdruck: $p_{\min}$

1.3.2.5.4 Druckpaar: Einheit aus zwei unterschiedlichen Gasverteilungsdrücken, die verwendet wird, wenn größere Wobbeindex-Unterschiede innerhalb derselben Gasfamilie oder -gruppe auftreten:

- der höhere Druck gehört zu dem Gas mit dem niedrigeren Wobbeindex;
- der niedrige Druck gehört zu dem Gas mit dem höheren Wobbeindex.

1.3.3 Bestandteile des Kessels

1.3.3.1 Gasversorgung

1.3.3.1.1 Gasanschlußverbindung: Teil des Kessels, der für die Verbindung mit der Gasversorgung bestimmt ist.

1.3.3.1.2 Gasweg: Einheit aus Teilen des Kessels, die das Brenngas zwischen Gasanschlußverbindung und dem oder den Brennern befördert oder enthält.

1.3.3.1.3 Vordrossel: Einrichtung mit einer oder mehreren Öffnungen, die so im Gasweg angeordnet ist, daß ein Druckverlust entsteht, der den Gasdruck am Brenner mit einem bestimmten Anschlußdruck und Durchfluß auf einen vorgegebenen Druck reduziert.

1.3.3.1.4 Düse: Bauteil zur Einleitung des Gases in einen Brenner.

1.3.3.1.5 Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluß: Bauteil, mit dem der Gasdurchfluß des Brenners gemäß den Versorgungsbedingungen auf einen vorgegebenen Wert gebracht werden kann.

Die Einstellung wird "Voreinstellung des Gasdurchflusses" genannt.

1.3.3.1.6 Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf: Bauteil des Kessels, bestimmt für die Benutzung durch den Installateur, das zur Einstellung der Wärmebelastung des

Kessels innerhalb eines vom Hersteller angegebenen Belastungsbereiches in bezug auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Installation dient.

1.3.3.1.7 Primärlufteinstellung: Einrichtung, die es ermöglicht, das Gas-Primärluftverhältnis gemäß den Versorgungsbedingungen auf einen gewünschten Wert einzustellen.

1.3.3.1.8 Versiegeln der Einrichtung zur Voreinstellung oder Regelung: Maßnahme zur Sichtbarmachung von Eingriffen an einer Einrichtung zum Zwecke der Veränderung der Einstellung (z. B. Zerstören einer Einrichtung oder des Versiegelungsmaterials).

Eine versiegelte Einrichtung zur Voreinstellung oder Regelung wird als nicht vorhanden betrachtet.

1.3.3.1.9 Außerbetriebnehmen einer Voreinstelleinrichtung oder einer Regeleinrichtung: Maßnahme zur Außerbetriebnahme und Versiegelung einer Voreinstelleinrichtung oder Regeleinrichtung (Durchfluß, Druck usw.).

1.3.3.1.10 Brenner

1.3.3.1.10.1 Hauptbrenner: Brenner zur Sicherstellung der Heizfunktion des Kessels, der allgemein "Brenner" genannt wird.

1.3.3.1.10.2 Zündeinrichtung: Alle Einrichtungen (Flamme, elektrische Zündeinrichtung oder andere Einrichtung), die zum Zünden des Gases am Zündbrenner oder am Hauptbrenner eingesetzt werden.

1.3.3.1.10.2.1 Manuell betätigte Zündeinrichtung: Einrichtung, mit der der Brenner durch manuellen Eingriff direkt gezündet wird.

1.3.3.1.10.2.2 Automatische Zündeinrichtung: Automatische Einrichtung, die den Zündbrenner oder den Hauptbrenner direkt zündet.

1.3.3.1.10.3 Zündbrenner: Brenner, der zum Zünden eines Hauptbrenners bestimmt ist.

Es werden unterschieden:

- a) dauernd brennender Zündbrenner:
Zündbrenner, dessen Funktion während der gesamten Betriebszeit des Kessels aufrechterhalten wird;
- b) simultan brennender Zündbrenner:
Zündbrenner, der vor dem Hauptbrenner gezündet wird und gleichzeitig mit ihm erlischt;
- c) alternierend brennender Zündbrenner:
Zündbrenner, der nach erfolgter Zündung des Hauptbrenners erlischt. Er wird kurz vor dem Verlöschen des Hauptbrenners wieder gezündet;
- d) auf die Zündzeit begrenzt brennender Zündbrenner:
Zündbrenner, der nur während der Zündzeit brennt.

1.3.3.2 Abgasweg: Weg, der die Brennkammer, den Wärmetauscher und den Weg, der die Abführung der Abgase bis einschließlich des Abgasstutzens ermöglicht, umfaßt.

1.3.3.2.1 Brennkammer: Raum, in dem die Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches stattfindet.

1.3.3.2.2 Abgasstutzen: Teil des Kessels, durch den die Abgase an das Abgasrohr übergeben werden.

1.3.3.2.3 Strömungssicherung: Einrichtung, die im Abgasweg des Kessels angeordnet ist, um die Verbrennungsgüte innerhalb vorgegebener Grenzen und die Stabilität der Verbrennung unter Aufstrom- und Rückstrombedingungen beizubehalten.

1.3.3.2.4 Abgasüberwachungseinrichtung: Einrichtung, die zumindest eine Sicherheitsabschaltung zum Hauptbrenner bewirkt, sofern ein nicht zulässiger Abgasaustritt aus der Strömungssicherung erfolgt.

1.3.3.3 Voreinstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

1.3.3.3.1 Druckregler: Einrichtung, die einen Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, unabhän-

gig von den Druckschwankungen in einem vorgegebenen Bereich von Eingangsdruck und Gasdurchfluß.

1.3.3.3.1.1 Einstellbarer Druckregler: Druckregler, der mit einer Einstelleinrichtung zur Einstellung des Ausgangsdruckes ausgerüstet ist.

Diese Einrichtung wird auch als "Voreinstellgerät" betrachtet.

1.3.3.3.2 Mengenregler: Einrichtung, die einen Durchfluß innerhalb vorgegebener Grenzen von Ein- und Ausgangsdrücken hält, unabhängig von den Schwankungen in dem vorgegebenen Bereich.

1.3.3.3.3 Wasserströmungswächter: Einrichtung, die den Gasweg zum Hauptbrenner absperrt, wenn der Wasserdurchfluß durch den Kessel geringer als ein vorgegebener Wert ist, und automatisch den Gasweg wieder freigibt, wenn der Wasserdurchfluß diesen Wert mindestens wieder erreicht.

1.3.3.3.4 Flammenüberwachungseinrichtung: Einrichtung, die in Verbindung mit einem Signal des Flammenfühlers den Gasweg offenhält und ihn absperrt, wenn die zu überwachende Flamme nicht vorhanden ist.

1.3.3.3.5 Temperaturregler: Einrichtung, die die Wassertemperatur automatisch innerhalb vorgegebener Grenzen auf einen gewählten Wert hält.

1.3.3.3.6 Einstellbarer Temperaturregler: Temperaturregler, der es dem Benutzer erlaubt, zwischen einem maximalen und minimalen Wert Temperaturen zu wählen.

1.3.3.3.7 Temperaturwächter: Einrichtung, die den Gasweg absperrt, wenn ein Temperaturgrenzwert erreicht wird, und ihn automatisch freigibt, wenn die Temperatur unter den eingestellten Wert absinkt.

1.3.3.3.8 Temperaturbegrenzer: Einrichtung, die den Gasweg absperrt und verriegelt, um zu verhindern, daß ein voreingestellter Grenzwert der Temperatur überschritten wird.

1.3.3.3.9 Sicherheitstemperaturbegrenzer: Einrichtung, die den Gasweg absperrt und verriegelt, bevor der Kessel beschädigt und/oder bevor die Sicherheit beeinträchtigt wird.

1.3.3.3.10 Temperaturfühler: Bauteil, das die Temperatur zur Sicherung oder Regelung feststellt.

1.3.3.3.11 Einstellknopf: Bauteil, dazu bestimmt, von Hand eine Einstellung an einer Regeleinrichtung des Kessels vornehmen zu können (Hahn, Temperaturregler usw.).

1.3.3.3.12 Flammenwächter: Einrichtung, die das Vorhandensein einer Flamme feststellt und meldet. Sie 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 wirken.

1.3.3.3.13 Flammensignal: Signal, das vom Flammenfühler gegeben wird, wenn normalerweise der Flammenfühler durch eine Flamme wirksam wird.

1.3.3.3.14 Vortäuschung einer Flamme: Vorgang, bei dem der Flammenfühler ein Signal abgibt, obwohl tatsächlich keine Flamme vorhanden ist.

1.3.3.3.15 Steuergerät: Einrichtung, die die Impulse der Regel- und Sicherheitseinrichtungen verarbeitet, Befehle für die Regelung erteilt, das Anlaufprogramm regelt, den Brennerbetrieb überwacht und Regelschaltung, Sicherheitsabschaltung sowie Sicherheitsabschaltung mit Verriegelung – wenn notwendig – auslöst.

Das Steuergerät folgt einem vorgegebenen Programm und arbeitet in Verbindung mit dem Flammenwächter.

1.3.3.3.16 Feuerungsautomat: Einrichtung, die ein Steuergerät und alle Elemente des Flammenwächters einschließt.

Alle Teile des Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen eingebaut sein.

1.3.3.3.17 Anlauf: Vorgang, der das Steuergerät in die Anlaufstellung setzt und dann mit einem vorgegebenen Programm beginnt.

1.3.3.3.18 Programm: Folge der Steuerbefehle, die im Feuerungsautomat vorgegeben sind und das Einschalten, Überwachen und Ausschalten des Brenners beinhalten.

1.3.3.3.19 Automatisches Ventil ¹⁾: Einrichtung, die automatisch einen Durchfluß freigibt, unterbricht oder verändert und die durch ein Signal des Regel- und/oder Sicherheitskreises betätigt wird.

1.3.3.3.20 Mehrfachstellgerät: Einrichtung mit mindestens zwei Funktionen innerhalb eines Gehäuses, darunter einer Absperrfunktion, wobei die Teilfunktionen nicht gesondert betrieben werden können.

1.3.3.3.21 Stellglied: Bewegliches Teil des Ventils oder der thermoelektrischen Zündsicherung, das den Gasdurchfluß öffnet, verändert oder schließt.

1.3.3.3.22 Atmungsöffnung: Einrichtung, die es ermöglicht, den atmosphärischen Druck bei einem veränderlichen Volumenbereich aufrechtzuerhalten.

1.3.3.3.23 Membran: Biegsames Bauteil, das die durch Druckdifferenz entstehende Kraft auf das Stellglied überträgt.

1.3.3.3.24 Äußere Dichtheit: Dichtheit der gasführenden Räume gegenüber der Atmosphäre.

1.3.3.3.25 Innere Dichtheit: Dichtheit eines geschlossenen Stellgliedes, das einen gasführenden Raum gegen einen anderen oder gegen den Ausgang des Ventils abschließt.

1.3.3.3.26 Dichtkraft: Die Kraft, die auf den Sitz des Ventils wirkt, wenn das Stellglied in Geschlossenstellung ist, unabhängig von der Kraft, die durch den Druck des Gases entsteht.

1.3.4 Betrieb des Kessels

1.3.4.1 Gasdurchfluß

1.3.4.1.1 Volumenstrom: Gasvolumen, das in Zeiteinheit dem Kessel bei ununterbrochenem Betrieb zugeführt wird, ausgedrückt in Kubikmeter je Stunde (m³/h).

Formelzeichen: V (unter Prüfbedingungen)
 V_r (unter Bezugsbedingungen)

1.3.4.1.2 Massenstrom: Gasmasse, die in Zeiteinheit dem Kessel bei ununterbrochenem Betrieb zugeführt wird, ausgedrückt in Kilogramm je Stunde (kg/h) oder in Gramm je Stunde (g/h).

Formelzeichen: M (unter Prüfbedingungen)
 M_r (unter Bezugsbedingungen)

1.3.4.1.3 Wärmebelastung: Produkt aus dem Volumen- oder Massenstrom und dem Heizwert des Gases unter denselben Bezugsbedingungen, ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Formelzeichen: Q

1.3.4.1.4 Nennwärmebelastung ²⁾: Vom Hersteller angegebene Wärmebelastung, ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Formelzeichen: Q_n

¹⁾ Automatische Stellgeräte sind in EN 161 in die Klassen A, B, C oder D unterteilt. Die automatischen Ventile, die die Anforderungen an die Sicherheit und Funktion dieser Norm erfüllen und integrierter Teil des Kessels sind, werden demgegenüber mit den Klassen A', B', C' und D' bezeichnet.

1.3.4.2 Leistungen

1.3.4.2.1 Wärmeleistung: Nutzbare Wärmemenge, die an den Wärmeträger in Zeiteinheit übergeben wird, ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Formelzeichen: P

1.3.4.2.2 Nennwärmeleistung: Vom Hersteller angegebene nutzbare Wärmemenge, ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Formelzeichen: P_n

1.3.4.3 Wirkungsgrad: Quotient aus Wärmeleistung und der Wärmebelastung, ausgedrückt in Prozent.

Formelzeichen: η_u

1.3.4.4 Verbrennung des Gases

1.3.4.4.1 Verbrennung: Die Verbrennung wird als "vollständig" bezeichnet, wenn nur Spuren von brennbaren Elementen in den Abgasen enthalten sind (Wasserstoff, Kohlenwasserstoffe, Kohlenmonoxid, Kohlenstoff usw.).

Die Verbrennung wird als "unvollständig" angesehen, wenn mindestens ein brennbares Element in bedeutender Menge in den Abgasen vorhanden ist.

Der Kohlenmonoxidgehalt, CO, in den trockenen luftfreien Abgasen wird als Kriterium für die Unterscheidung zwischen einer "hygienischen" und "nichthygienischen" Verbrennung betrachtet.

Diese Norm legt maximale CO-Grenzen gemäß den Einsatzbedingungen und der Prüfung fest. In jedem Fall wird die Verbrennung als hygienisch angesehen, wenn der CO-Gehalt unter dem erlaubten Grenzwert, und als nichthygienisch, wenn er darüberliegt.

1.3.4.4.2 Flammenstabilität: Eigenschaften der Flammen, an den Brenneröffnungen oder in der Flammenhaltezone zu verbleiben.

1.3.4.4.3 Abheben der Flammen: Erscheinung, die charakterisiert ist durch das gesamte oder teilweise Abheben der Flammenbasis von der Brenneröffnung oder von der Flammenhaltezone.

1.3.4.4.4 Rückschlagen der Flammen: Erscheinung, die charakterisiert ist durch den Eintritt der Flamme in den Brennerkörper.

1.3.4.4.5 Anzünden an der Düse: Erscheinung, die charakterisiert ist durch eine Verbrennung des Gases an der Düse, das entweder das Ergebnis von Rückschlagen der Flammen in den Brenner oder das Umschlagen der Flammen um den Brenner ist.

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

1.3.4.4.7 Gelbe Spitzen: Erscheinung, die charakterisiert ist durch das Gelbe an der Spitze der blauen Zone einer vorge-mischten Flamme.

1.3.4.5 Zeiten

1.3.4.5.1 Öffnungszeit (TIA): Bei thermoelektrischen Zündsicherungen die Zeitspanne zwischen der Zündung der überwachten Flamme und dem Zeitpunkt, an dem das Stellglied durch das Flammensignal offenbleibt.

²⁾ Kessel, die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind, können mit einer Nennwärmebelastung betrieben werden, die sich zwischen der größten und der kleinsten einstellbaren Wärmebelastung befindet. Modulierende Kessel werden durch Regelung zwischen der Nenn- und Minimalwärmebelastung betrieben.

1.3.4.5.2 Schließzeit (TIE): Bei thermoelektrischen Zündsicherungen die Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Unterbrechen der Gaszufuhr.

1.3.4.5.3 Sicherheitszeit "Anlauf" (TSA): Zeitspanne zwischen dem Befehl zur Öffnung der Gaszufuhr zum Brenner und ihrer Absperrung, wenn keine Flammenmeldung stattfindet.

1.3.4.5.3.1 Maximale Sicherheitszeit "Anlauf" ($T_{SA_{max}}$): Sicherheitszeit "Anlauf", gemessen unter den ungünstigsten Bedingungen für die Temperatur und Spannung.

1.3.4.5.4 Sicherheitszeit "Betrieb" (TSE): Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Befehl der Sperrung der Gaszufuhr zum Brenner.

1.3.4.5.5 Absperrzeit: Die Zeitspanne zwischen dem Wegnehmen des Steuerdruckes oder der elektrischen Spannung und dem Erreichen der Geschlossenstellung des Ventils.

1.3.4.6 Relative Startwärmebelastung: Mittlere Wärmebelastung während der Sicherheitszeit "Anlauf", ausgedrückt in Prozent der Nennwärmebelastung.

Formelzeichen: Q_{IGN}

1.3.4.7 Wiederzündung: Automatischer Vorgang, bei dem nach einem Flammenausfall die Zündeinrichtung wieder betätigt wird, ohne daß die gesamte Gaszufuhr unterbrochen wird.

1.3.4.8 Wiederanlauf: Automatischer Vorgang, bei dem nach Verschwinden der Flamme im Betriebszustand die Gaszufuhr unterbrochen und das Anlaufprogramm automatisch wiederholt wird.

1.3.4.9 Regelabschaltung: Vorgang, bei dem eine Regeleinrichtung (innerhalb oder außerhalb des Kessels) die Gaszufuhr zum Brenner unmittelbar unterbricht; der Kessel geht in seine Startstellung zurück.

1.3.4.10 Sicherheitsabschaltung: Vorgang, der unmittelbar aufgrund eines Signals durch eine Begrenzungseinrichtung oder einen Fühler ausgelöst wird und den Brenner abschaltet; der Kessel geht in seine Startstellung zurück.

1.3.4.11 Einnehmen einer Sicherheitsstellung: Unterbrechung der gesamten Gasversorgung mit Verriegelung.

1.3.4.11.1 Nicht auflösbare (gesperrte) Verriegelung: Verriegelungsstellung, bei der ein Start nur nach manuellem Eingriff möglich ist.

1.3.4.11.2 Auflösbare Verriegelung: Verriegelungsstellung, bei der ein Start auch durch Wiederkehr nach Unterbrechen der Stromzufuhr möglich ist.

1.3.4.12 Ruhestromprinzip: Prinzip, bei dem weder Hilfsenergie noch ein äußerer Eingriff notwendig sind, um eine Sicherheitseinrichtung wirksam werden zu lassen.

1.3.4.13 Nennspannung: Vom Hersteller angegebene Spannung oder Spannungsbereich, bei der der Kessel normal arbeitet.

1.3.4.14 In einem Wohnraum zu installierender Heizkessel³⁾: Ein Heizkessel mit einer Nennleistung von weniger als 37 kW, der zur Beheizung des Raums, in dem er installiert ist, durch die von den Kesselwänden abgestrahlte Wärme ausgelegt ist, ein offenes Ausdehnungsgefäß besitzt und die Warmwasserversorgung durch natürlichen Schwerkraftumlauf sicherstellt.

1.4 Einteilung

1.4.1 Einteilung der Gase

Die Gase sind in drei Familien, eventuell in Gruppen, entsprechend ihrem Wobbeindex eingeteilt. Die Werte sind in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1: Einteilung der Gase

Gasfamilien und -gruppen	Oberer Wobbeindex bei 15 °C und 1013,25 mbar MJ/m ³	
	min.	max.
Erste Familie • Gruppe a	22,4	24,8
Zweite Familie • Gruppe H • Gruppe L • Gruppe E	39,1 45,7 39,1 40,9	54,7 54,7 44,8 54,7
Dritte Familie • Gruppe B/P • Gruppe P	72,9 72,9 72,9	87,3 87,3 76,8

1.4.2 Einteilung der Kessel

1.4.2.1 Einteilung nach den verwendeten Gasen

Die Kessel werden nach den Gasen und Drücken, für die sie ausgelegt sind, in Kategorien eingeteilt.

Die Definition der Kategorien ergibt sich aus 1.4.2.1.1 und 1.4.2.1.2.

Um den örtlichen Gasverteilungsbedingungen (Gaszusammensetzung und Anschlußdrücke) Rechnung zu tragen, können in jedem Land nur einige der in 1.4.2.1.1 und 1.4.2.1.2 definierten Kategorien eingesetzt werden.

In den Tabellen A.1.1, A.1.2 und A.2 sind die Situationen jedes Landes für die Verwendung der Kategorien und für die entsprechenden Anschlußdrücke angegeben. (Siehe auch B.2 für die regional und national verwendeten Kategorien, entsprechend den besonderen Verteilungsgasen und Anschlußdrücken in B.1; B.3 enthält Sonderbedingungen, die einem Land eigen sind.)

1.4.2.1.1 Kategorie I

Kessel, die ausschließlich für die Verwendung von Gasen einer einzigen Gasfamilie oder einer einzigen Gasgruppe bei festgelegten Anschlußdrücken geeignet sind.

1.4.2.1.1.1 Kessel, die nur für die erste Gasfamilie geeignet sind

Kategorie I_{1A} : Kessel, die nur für die Gase der Gruppe A der ersten Familie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck). (Diese Kategorie wird nicht verwendet.)

1.4.2.1.1.2 Kessel, die nur für die zweite Gasfamilie geeignet sind

Kategorie I_{2H} : Kessel, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck).

Kategorie I_{2L} : Kessel, die ausschließlich für Gase der Gruppe L der zweiten Familie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck).

Kategorie I_{2E} : Kessel, die ausschließlich für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Gasfamilie geeignet sind (beim festgelegten Anschlußdruck).

Kategorie I_{2E+} : Kessel, die ausschließlich für Gase der Gruppe E der zweiten Gasfamilie geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden (ohne Eingriff in den Kessel). Ein gegebenenfalls vorhandener Gasdruckregler darf innerhalb des Bereiches zwischen den beiden Nenn- drücken des Druckpaares nicht in Funktion sein.

1.4.2.1.1.3 Kessel, die nur für die dritte Gasfamilie geeignet sind

Kategorie $I_{3B/P}$: Kessel, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) bei festgelegtem Anschlußdruck geeignet sind.

³⁾ Auszug aus EG-Richtlinie 92/42/EWG

Kategorie I_{3+} : Kessel, die für Gase der dritten Familie (Propan und Butan) geeignet sind und mit einem Druckpaar betrieben werden können (ohne Eingriff in das Gerät). Ein gegebenenfalls vorhandener Gasdruckregler darf innerhalb des Bereiches zwischen den beiden Nenndrücken des Druckpaares nicht in Funktion sein.

Kategorie I_{3P} : Kessel, die nur für Gase der dritten Gasfamilie der Gruppe P (Propan) geeignet sind (bei festgelegtem Anschlußdruck).

Kategorie I_{3B} : Kessel, die nur für Gase der dritten Gasfamilie der Gruppe B (Butan) geeignet sind (bei festgelegtem Anschlußdruck).

1.4.2.1.2 Kategorie II

Kessel, die für die Verwendung von Gasen von zwei Gasfamilien geeignet sind.

1.4.2.1.2.1 Kessel, die für die Verwendung von Gasen der ersten und zweiten Gasfamilie geeignet sind

Kategorie II_{1A2H} : Kessel, die für Gase der Gruppe A der ersten Gasfamilie und Gase der Gruppe H der zweiten Gasfamilie geeignet sind. Die Verwendung von Gasen der ersten Gasfamilie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{1A} . Die Verwendung von Gasen der zweiten Gasfamilie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H} .

1.4.2.1.2.2 Kessel, die für die Verwendung von Gasen der zweiten und dritten Gasfamilie geeignet sind

Kategorie $II_{2H3B/P}$: Kessel, die für Gase der Gruppe H der zweiten Gasfamilie und Gase der dritten Gasfamilie geeignet sind. Die Verwendung der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie $I_{3B/P}$.

Kategorie II_{2H3+} : Kessel, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3+} .

Kategorie II_{2H3P} : Kessel, die für Gase der Gruppe H der zweiten Familie und Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2H} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P} .

Kategorie $II_{2L3B/P}$: Kessel, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2L} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3} .

Kategorie II_{2L3P} : Kessel, die für Gase der Gruppe L der zweiten Familie und Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2L} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P} .

Kategorie $II_{2E3B/P}$: Kessel, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E} . Die Ver-

wendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3} .

Kategorie $II_{2E+3B/P}$: Kessel, geeignet für die Verwendung von Gasen der Gruppe E der zweiten Familie und den Gasen der dritten Familie. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie $I_{3B/P}$.

Kategorie II_{2E+3+} : Kessel, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und Gase der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3+} .

Kategorie II_{2E+3P} : Kessel, die für Gase der Gruppe E der zweiten Familie und Gase der Gruppe P der dritten Familie geeignet sind. Die Verwendung der Gase der zweiten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{2E+} . Die Verwendung der Gase der dritten Familie erfolgt unter denselben Bedingungen wie für die Kategorie I_{3P} .

1.4.2.1.3 Kategorie III

Die Kessel der Kategorie III sind für die Verwendung von Gasen aus drei Familien ausgelegt. Diese Kategorie findet keine allgemeine Verwendung.

Die in einigen Ländern zugelassene Kategorie III ist in B.2 angegeben.

1.4.2.2 Einteilung nach der Art der Abführung der Abgase

Die Kessel werden entsprechend der Art der Abgasabführung und der Art der Verbrennungsluftzufuhr in verschiedene Typen eingeteilt.

1.4.2.2.1 Typ B

Kessel, vorgesehen für den Anschluß an eine Anlage zur Abführung der Abgase außerhalb des Aufstellungsraumes; die Verbrennungsluft wird direkt dem Aufstellungsraum des Kessels entnommen.

1.4.2.2.2 Typ B₁

Kessel des Typs B, ausgerüstet mit Strömungssicherung im Abgasweg.

1.4.2.2.3 Typ B₁₁

Kessel des Typs B₁, ohne Ventilator in der Abgasabführung oder der Verbrennungsluftzuführung.

1.4.2.2.4 Typ B_{11BS}

Kessel des Typs B₁₁, ausgerüstet mit einer Abgasüberwachungseinrichtung.

1.4.2.3 Einteilung nach dem maximalen zulässigen Betriebsdruck des Wassers

Entsprechend dem maximalen Betriebsdruck des Wassers (PMS) werden die Kessel eingeteilt in:

- Druckklasse 1: PMS = 1 bar;
- Druckklasse 2: PMS = 3 bar;
- Druckklasse 3: 3 bar < PMS ≤ 6 bar.

1.4.2.4 Einteilung nach der Art des Ausdehnungsgefäßes

Entsprechend dem verwendeten Ausdehnungsgefäß für das Heizungssystem werden die Kessel eingeteilt in:

- a) Kessel, ausschließlich vorgesehen für ein Zentralheizungssystem mit offenem Ausdehnungsgefäß;
- b) Kessel, vorgesehen für ein Zentralheizungssystem mit offenem Ausdehnungsgefäß und mit Druckausdehnungsgefäß.

Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung von Kohlenstoff- und nichtrostenden Stählen

Material	Stahlsorte	Mechanische Eigenschaften				Chemische Zusammensetzung									
		Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Streckgrenze bzw. 0,2 % Dehngrenze $R_{oH}/R_{p0,2}$ N/mm ²	Bruch- dehnung A_s bei ϵL bei $L_o = 5 \cdot d_o$ %	Bruchdeh- nung A_s bei ϵL bei $L_o = 5 \cdot d_o$ %	C Gew. %	P Gew. %	S Gew. %	Si Gew. %	Mn Gew. %	Cr Gew. %	Mo Gew. %	Ni Gew. %	Ti Gew. %	Nb/Ta Gew. %
Rohre, Bleche	Kohlenstoff	≤ 520	≤ 07 *)	≥ 20	–	≤ 0,25	≤ 0,05	≤ 0,05	–	–	–	–	–	–	–
	ferritisch	≤ 600	≥ 250	≥ 20	≥ 15	≤ 0,08	≤ 0,045	≤ 0,030	≤ 1,0	≤ 1,0	15,5 bis 18	≤ 1,5	–	≤ 7 × % C	≤ 12 × % C
	austenitisch	≤ 800	≥ 180	≥ 35	≥ 30	≤ 0,08	≤ 0,045	≤ 0,030	≤ 1,0	≤ 2,0	16,5 bis 20	2,0 bis 3,0	9 bis 15	≤ 5 × % C	≤ 8 × % C
*) Verhältnis Streckgrenze – Zugfestigkeit Eine ausreichende Warmstreckgrenze bei der höchstmöglichen Temperatur des Bauteiles muß gewährleistet sein.															

2 Bauanforderungen

2.1 Allgemeines

Sofern nichts Gegenteiliges festgelegt ist, werden die Bauanforderungen durch Sichten des Kessels und seiner technischen Unterlagen geprüft.

2.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase

Die nachfolgend angegebenen Maßnahmen bei der Umstellung von einem Gas einer Familie oder Gruppe auf ein Gas einer anderen Familie oder Gruppe sind zulässig (siehe Abschnitte 2.2.2.1, 2.2.4 und 2.3):

- Einstellung des Gasdurchflusses zum Haupt- und Zündbrenner;
- Wechsel der Düsen oder Vordrosseln;
- Wechsel des Zündbrenners oder seiner Teile;
- Wechsel des Modulationssystems für den Gasdurchfluß;
- Außerbetriebnehmen und Versiegeln eines Voreinstellgerätes und/oder des Druckreglers.

Diese Maßnahmen müssen möglich sein, ohne den Kessel von seinen Anschlüssen zu nehmen (Gas, Wasser, Abgas).

2.1.2 Werkstoffe und Bauweise

2.1.2.1 Allgemeines

Qualität und Bemessung der beim Bau der Kessel verwendeten Werkstoffe sowie die Art des Zusammenbaus der einzelnen Teile müssen so sein, daß sich die Konstruktions- und Funktionsanforderungen während einer angemessenen Lebensdauer und unter üblichen Aufstellungs- und Einsatzbedingungen nicht wesentlich verändern.

Insbesondere müssen alle Teile des Kessels den mechanischen, chemischen und thermischen Einflüssen standhalten, denen sie ausgesetzt sein können, wenn der Kessel normal betrieben wird.

Die Werkstoffe nach dem Wärmetauscher müssen korrosionsbeständig sein oder einen ausreichenden Korrosionsschutz haben.

Asbestwerkstoffe sind nicht zulässig.

Tabelle 3: Mindesteigenschaften von Gußeisen

Gußeisen mit Lamellengraphit (ISO 185):	
Zugfestigkeit R_m	$\geq 150 \text{ N/mm}^2$
Brinellhärte	160 – 220 HB 2,5/187,5
Gußeisen mit Kugelgraphit (ferritisch gegläht):	
Zugfestigkeit R_m	$\geq 400 \text{ N/mm}^2$
Kerbschlagzähigkeit	$\geq 23 \text{ J/cm}^2$

Tabelle 4: Gegossene Teile aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen

	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Temperaturbereich °C
Al 99,5	≥ 75	bis 300
Al Mg2 Mn 0,8	≥ 275	bis 250

Tabelle 5: Gegossene Teile aus Kupfer oder Kupferlegierungen

	Zugfestigkeit R_m N/mm ²	Temperaturbereich °C
SF – Cu	≥ 200	bis 250
Cu Ni 30 Fe	≥ 310	bis 350

2.1.2.2 Werkstoffe, Wanddicken und Rohre druckbeanspruchter Teile für Kessel der Druckklasse 3

Werkstoffe und Wanddicken von druckbeanspruchten Teilen müssen den Anforderungen der Abschnitte 2.1.2.2.1, 2.1.2.2.2 und 2.1.2.2.3 entsprechen. Wenn andere Werkstoffe und/oder Wanddicken eingesetzt werden, muß der Hersteller eine entsprechende Eignung nachweisen.

2.1.2.2.1 Werkstoffe

Die Werkstoffe für druckbeanspruchte Teile müssen für die Verarbeitung und die vorgesehene Verwendung geeignet sein.

Folgende Werkstoffe erfüllen diese Anforderungen:

- Stähle mit einer chemischen Zusammensetzung und mechanischen Eigenschaften der Tabelle 2 (siehe Seite 11),
- Gußeisen mit den mechanischen Eigenschaften der Tabelle 3,
- NE-Metalle der Tabellen 4 und 5.

2.1.2.2.2 Wanddicken

Die Wanddicken der druckbeanspruchten Teile müssen mindestens den Tabellen 6 und 7 entsprechen.

Für gewalzte Stähle sind die Toleranzen nach EN 10029 anzuwenden.

Tabelle 6: Minimale Wanddicken für Bleche

Kohlenstoff-Stähle Aluminium			Geschützte Stähle Nichtrostende Stähle Kupfer		
a) mm	b) mm	c) mm	a) mm	b) mm	c) mm
4	3	2,9	2	2	1

Spalte a) für feuer- und wasserberührte Wände des Feuer- raumes und für ebene Wände der Konvektions- heizfläche.

Spalte b) für nur wasserberührte Wände und für festigkeits- steife Konvektionsheizflächen außerhalb des Feu- erraumes.

Spalte c) für Rohre als Heizfläche.

Tabelle 7: Minimale Nennwanddicken für druckbeanspruchte Teile von Kesseln aus Gußwerkstoffen

Q_n kW	Lamellengraphit Aluminium mm	Kugelgraphit (ferritisch gegläht) Kupfer mm
≤ 35	3,5	3,0
> 35	4,0	3,5

Die in den Werkstattzeichnungen angegebenen Wanddicken dürfen die Nennwanddicken der Tabelle 7 bei druckbean- spruchten Teilen aus Gußeisen oder Gußwerkstoffen nicht unterschreiten. Die tatsächliche minimale Wanddicke der druckbeanspruchten Teile muß mindestens das 0,8fache der in Zeichnungen angegebenen Dicken sein.

2.1.2.2.3 Schweißnähte und Schweißzusatzwerkstoffe

Die Werkstoffe müssen schweißgeeignet sein. Werkstoffe nach Tabelle 2 sind schweißgeeignet und bedürfen wegen des Schweißens keiner zusätzlichen Wärmebehandlung.

Die Schweißnähte dürfen keine Risse oder Bindungsfehler aufweisen und müssen bei Stumpfnähten über den ganzen Querschnitt einwandfrei durchgeschweißt sein.

Einseitige Kehlnähte und nicht durchgeschweißte halbe Y-Nähte sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten.

Abgasrohre, durchgesteckte Anker und ähnliche Bauteile brauchen nicht gegengeschweißt zu werden. Doppelkehlnähte sind bei ausreichender Kühlung zulässig.

Abgasseitige Überstände in Bereichen hoher thermischer Beanspruchungen müssen vermieden werden.

Eckschweißungen, Stirnnähte und ähnliche Schweißverbindungen, die bei ungünstigen Herstellungs- oder Betriebsbedingungen erheblichen Biegebeanspruchungen unterliegen, sind zu vermeiden.

Bei eingeschweißten Längsankern, Ankerrohren oder Stehbolzen muß der Abscherquerschnitt der Kehlnaht mindestens das 1,25fache des erforderlichen Bolzen- oder Ankerrohrquerschnittes betragen.

Einzelheiten zu den genannten Schweißnähten siehe Tabelle 8. Die Schweiß-Zusatzwerkstoffe müssen eine auf den Grundwerkstoff abgestimmte Schweißverbindung ermöglichen.

Die in Darstellungen der Tabelle 8 enthaltenen Benennungen entsprechen ISO 2553, die Kennzahlen für das Schweißverfahren sind mit ISO 857 bzw. prEN 24063 abgestimmt.

2.1.2.3 Wärmedämmung

Jede Wärmedämmung muß ohne Verformung einer Temperatur von mindestens 120 °C widerstehen und ihre charakteristischen Wärmedämmwerte unter Wärmeeinwirkung und Alterung erhalten.

Sie muß den üblichen thermischen und mechanischen Beanspruchungen widerstehen. Sie muß grundsätzlich aus nichtbrennbarem Werkstoff sein. Jedoch darf sie aus brennbaren Werkstoffen bestehen, wenn entweder:

- die Wärmedämmung auf wassergekühlte Flächen aufgebracht ist oder
- die Temperatur dieser Flächen, auf die die Wärmedämmung aufgebracht ist, 85 °C unter üblichen Betriebsbedingungen nicht übersteigt oder
- die Wärmedämmung durch einen Mantel aus nicht brennbarem Werkstoff mit einer geeigneten Wanddicke geschützt ist.

Wenn die Flamme mit der Wärmedämmung in Berührung kommen kann oder wenn die Wärmedämmung in der Nähe des Abgasaustrittes angeordnet ist, muß sie aus nichtbrennbarem Werkstoff bestehen oder durch eine nichtbrennbare Ummantelung mit einer geeigneten Wanddicke geschützt sein.

2.1.2.4 Regel- und Sicherheitseinrichtungen

2.1.2.4.1 Gehäuse

Teile des Gehäuses, die direkt oder indirekt einen gasführenden Raum gegenüber der Atmosphäre abschließen, dürfen nur aus metallenen Werkstoffen hergestellt sein.

Zinklegierungen dürfen nur verwendet werden, wenn sie die Qualität Zn Al 4 nach ISO 301 haben und die Teile keiner höheren Temperatur als 80 °C ausgesetzt werden. Für Gewinde-Haupteingangs- und -ausgangsanschlüsse aus dieser Zinklegierung dürfen nur Außengewinde nach ISO 228-1 verwendet werden.

Ein Gehäuseteil darf jedoch aus nichtmetallenen Werkstoff bestehen, wenn bei Wegnehmen oder Bruch dieses Teiles unter allen Umständen nicht mehr als 30 dm³/h Luft bei dem größten Nenndruck ausströmen kann. Dieser Abschnitt bezieht sich nicht auf O-Ringe, Druckreglermembranen, Flachdichtungen und andere Dichtungen.

2.1.2.4.2 Feder(n) zur Erzeugung von Schließ- und Dichtkraft

Schließ- und Dichtkraft müssen durch Federkraft aufgebracht werden. Die Feder(n) zur Erzeugung der Schließ- und Dichtkräfte muß (müssen) für schwingende Belastungen und Dauerfestigkeit ausgelegt sein.

Federn müssen aus korrosionsbeständigem Material hergestellt sein.

2.1.2.4.3 Korrosionsbeständigkeit und Oberflächenschutz

Alle Teile, die von Gas oder durch die sie umgebende Atmosphäre berührt werden, wie auch Federn, die nicht unter Abschnitt 2.1.2.4.2 fallen, müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff bestehen oder in geeigneter Weise geschützt sein. Bewegliche Teile dürfen durch Bewegung nicht leiden.

2.1.2.4.4 Imprägnierung des Gehäuses

Eine serienmäßige Behandlung (Imprägnierung) durch geeignete Verfahren, z. B. Vakuum- oder Innendruckverfahren, unter Anwendung geeigneter Abdichtmittel ist zulässig.

2.1.3 Ausführung

Wenn der Kessel nach den Anleitungen des Herstellers aufgestellt und betrieben wird, muß es möglich sein, den Wasserweg zu entlüften, sofern er sich nicht selbsttätig entlüftet.

Außerdem muß der Kessel so ausgeführt sein, daß im gesamten durch die Regelung sich ergebenden Temperaturbereich keine Kondensation auftritt.

Wenn sich Kondensat während des Anfahrzustandes bildet, darf es nicht

- die Funktionssicherheit beeinträchtigen;
- aus dem Kessel tropfen.

Die Bauteile, die entsprechend den Anleitungen des Herstellers bei der Bedienung und Wartung erreichbar sind, müssen frei sein von scharfen Ecken und Kanten, die während des Betriebes und der Wartung Schäden herbeiführen und Personen verletzen könnten.

2.1.4 Bedienung und Wartung

Der Betreiber muß alle Hebel und Druckknöpfe, die zum normalen Betrieb des Kessels notwendig sind, erreichen und leicht bedienen können, ohne einen Teil der Ummantelung abnehmen zu müssen. Jedoch darf ein Teil der Ummantelung abgenommen werden, unter der Bedingung, daß dieses Teil leicht und sicher vom Betreiber bedient und dieses Teil ohne Werkzeug entfernt werden kann und ein falscher Wiedereinbau schwierig ist (z. B. durch Anschläge).

Alle für den Betreiber bestimmten Kennzeichnungen müssen leicht sichtbar, gut lesbar und unauslöschar ausgeführt sein.

Entsprechend den Anleitungen des Herstellers müssen Teile, die für die Wartung zu überprüfen oder auszubauen sind, leicht erreichbar sein, eventuell nach Entfernen der Ummantelung.

Ausbaubare Teile müssen so ausgeführt oder gekennzeichnet sein, daß sie nicht falsch wieder zusammengebaut werden können.

Brenner, Brennraum und die mit dem Abgas in Berührung kommenden Teile müssen nach den Anleitungen des Herstellers leicht zu reinigen und/oder ausbaubar sein. Handelsübliche Werkzeuge können verwendet werden. Es darf nicht notwendig sein, Kessel von den Gas- und Wasseranschlüssen zu trennen.

Der Gasweg muß so beschaffen sein, daß entweder der Brenner allein oder der Brenner und die Regel- und Sicherheitseinrichtungen ausgebaut werden können.

2.1.5 Gas- und Wasseranschlüsse

2.1.5.1 Allgemeines

Die Anschlüsse des Kessels müssen leicht erreichbar sein. Sie müssen deutlich in den Herstelleranleitungen und eventuell auf dem Kessel gekennzeichnet sein. Um die Verbindungen herum muß ausreichend Freiraum sein, um das für die Montage benötigte Werkzeug unbehindert einsetzen zu können. Das vorherige Entfernen der Ummantelung ist zu

lässig. Alle Verbindungen müssen ohne Einsatz von Spezialwerkzeugen hergestellt werden können.

2.1.5.2 Gasanschluß

Der Kessel muß immer durch eine starre metallene Verbindung an die Versorgungsleitung angeschlossen werden können.

Sofern der Kessel einen Gewindeanschluß hat, muß das Gewinde ISO 228-1 oder ISO 7-1 entsprechen. Im ersten Fall (ISO 228-1) muß das Rohrende so eben sein, daß eine Dichtung eingelegt werden kann.

Werden Flansche verwendet, so müssen sie ISO 7005 entsprechen. Der Hersteller muß die Gegenflansche und die Dichtungen mitliefern.

Die gültigen Bedingungen für die üblicherweise verwendeten Gasanschlußverbindungen in den einzelnen Ländern sind Anhang A.4 zu entnehmen.

2.1.5.3 Anschluß an den Heizwasserkreis

Gewindeanschlüsse müssen ISO 228-1 oder ISO 7-1 entsprechen.

Wenn Verbindungen aus Kupfer verwendet werden, muß das Rohrstück EN 1057 entsprechen.

Wenn keine metallenen Werkstoffe eingesetzt werden, muß der Hersteller einen entsprechenden Nachweis für die Gebrauchstauglichkeit erbringen.

2.1.6 Dichtheit

2.1.6.1 Dichtheit des Gasweges

Der Gasweg muß aus metallenen Werkstoffen hergestellt sein. Öffnungen für Schrauben, Bolzen usw., die zur Verbindung der Teile untereinander dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden. Die Wanddicke zwischen den Öffnungen und gasführenden Räumen muß mindestens 1 mm betragen. Ausgenommen davon sind Meßstutzen. Wasser darf nicht in gasführende Räume eindringen.

Die Dichtheit aller gasführenden Teile mit ihren Verbindungen, die bei den regelmäßig beim Benutzer durchzuführenden Wartungsarbeiten ausgebaut werden, muß durch mechanische Dichtung sichergestellt sein, z. B. durch Metall-auf-Metall-Dichtungen, Flach- oder Runddichtungen. Dichtungsmittel wie Bänder, Pasten, Flüssigkeiten sind ausgeschlossen. Jedoch dürfen die obengenannten Dichtungsmaterialien für bleibende Verbindungen eingesetzt werden. Das Dichtungsmaterial muß unter den üblichen Betriebsbedingungen wirksam bleiben.

Bei Teilen, die im Gasweg nicht durch Gewinde verbunden sind, darf die Dichtheit nicht mit einem Weichlot oder mit Klebstoffen erreicht werden.

2.1.6.2 Dichtheit des Abgasweges

Der Abgasweg muß so ausgelegt sein, daß Abgasaustritt verhindert wird.

Alle zum Erreichen der Dichtheit des Abgasweges eingesetzten Mittel müssen unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen einwandfrei bleiben.

Die Dichtheit von Teilen, die zur normalen Wartung ausgebaut werden müssen, ist durch mechanische Mittel herzustellen, d. h. ohne Flüssigkeiten, Pasten und Bänder. Die Auswechselung von Dichtungen ist nach Angaben des Herstellers erlaubt.

2.1.7 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabfuhr

Der Kessel muß so ausgelegt sein, daß eine ausreichende Verbrennungsluftzufuhr während der Zündung und über den gesamten vom Hersteller angegebenen Wärmebelastungsbereich sichergestellt ist.

Die Verbindung mit dem Abgasrohr muß über einen Abgasstutzen erfolgen, vor dem sich eine Strömungssicherung befindet. Diese Einrichtung ist ein Teil des Kessels.

Der Abgasstutzen muß zum Einschieben sein und, wenn notwendig, mit einem mit dem Kessel mitgelieferten Adapter die Verbindung mit einem Abgasrohr ermöglichen, dessen Durchmesser den gültigen Normen oder Vorschriften des Landes entspricht, in dem der Kessel installiert werden soll (siehe Anhang A.3).

Der Innendurchmesser des Adapters kann größer oder kleiner als der Durchmesser des Abgasstutzens sein, wenn die Funktionsanforderungen erfüllt werden.

In den Abgasstutzen oder Adapter mit einem Durchmesser D muß sich ein Abgasrohr mit einem Außendurchmesser $(D-2)$ mm auf eine Länge von mindestens $D/4$ einschieben lassen, aber nicht so weit, daß die Abgasabfuhr behindert wird. Jedoch kann die Einschublänge bei senkrechter Abgasabfuhr auf 15 mm verkürzt werden.

Der Kessel darf nicht mit manuell zu bedienenden oder automatischen Einrichtungen für die Einstellung der Verbrennungsluftzufuhr und/oder Abgasabfuhr ausgerüstet sein.

2.1.8 Feststellen des Betriebszustandes

Die Zündung und der Betrieb der (des) Brenner(s) sowie die Länge der Zündflamme(n), sofern vorhanden, müssen visuell durch den Installateur beobachtet werden können. Das schnelle Öffnen einer Tür oder die Entfernung einer Ummantelung darf den Betrieb des Brenners nicht beeinträchtigen.

Spiegel, Sichtfenster usw. müssen ihre optischen Eigenschaften beibehalten. Wenn der Hauptbrenner einen eigenen Fühler hat, ist eine indirekte Anzeige erlaubt (z. B. Leuchtanzeige). Die Anzeige für das Vorhandensein der Flamme darf nicht zur Anzeige von Fehlern benutzt werden. Ausgenommen sind Fehler, die die Flammenüberwachung selbst betreffen und anzeigen, daß keine Flamme vorhanden ist.

Der Betreiber muß stets feststellen können – eventuell nach Öffnen einer kleinen Tür –, ob der Kessel in Betrieb ist. Dies kann entweder durch visuelle Flammenbeobachtung oder indirekte Mittel erfolgen.

2.1.9 Entleerung

Wenn es nicht möglich ist, den Kessel über seine Wasseranschlüsse zu entleeren, muß er mit einer Entleerungseinrichtung ausgerüstet sein, die sich mit Werkzeug wie Schraubendreher oder Schlüssel bedienen läßt.

Entsprechende Hinweise für die Entleerung müssen in den Anleitungen vorhanden sein.

2.1.10 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Kessels muß die Anforderungen der Norm EN 60335-1 erfüllen, sofern in Abschnitt 2.2 keine anderen elektrotechnischen Normen zitiert werden.

Ein Schutz gegen elektrischen Schlag ist für hohe Spannungen der Zündeinrichtungen nicht notwendig, wenn die Energie jedes Stromstoßes, die Anzahl der Stöße und die Verzögerung zwischen jedem Impuls die durch CENELEC festgelegten Grenzwerte erfüllt.

Wenn der Kessel mit elektronischen Bauteilen oder Systemen ausgerüstet ist, die die Funktionssicherheit gewährleisten, müssen hinsichtlich der elektromagnetischen Verträglichkeit die Festlegungen der Norm EN 298 eingehalten werden.

Wenn der Hersteller auf dem Geräteschild den elektrischen Schutz des Kessels angibt, muß diese Angabe mit EN 60529 übereinstimmen und umfassen:

- den Schutz von Personen gegenüber der Berührung von elektrischen Einrichtungen innerhalb der Kesselummantelung;
- den Schutz der elektrischen Einrichtung innerhalb der Ummantelung des Kessels gegenüber sicherheitstechnisch schädlichen Einwirkungen durch Eindringen von Wasser.

2.1.11 Betriebssicherheit bei Ausfall der Hilfsenergie

Wenn der Kessel Hilfsenergie verwendet, darf bei Ausfall der Hilfsenergie oder ihrer Rückkehr keine unsichere Situation eintreten.

2.2 Anforderungen an die Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

2.2.1 Allgemeines

Das Sicherheitssystem muß nach dem Ruhestromprinzip gebaut sein.

Die Funktion der Sicherheitseinrichtungen darf nicht durch Einstell- oder Regeleinrichtungen beeinflusst werden.

Die Konzeption der Regel- und Sicherheitseinrichtungen muß so sein, daß das Zusammenwirken von zwei oder mehr Betätigungen, die zu unzulässigen Situationen führen, nicht möglich ist. Die Reihenfolge der Handlungen muß so gefestigt sein, daß es nicht möglich ist, sie zu ändern.

Jede der nachfolgend aufgeführten Einrichtungen oder das Mehrfachstellgerät, in das sie eventuell eingebaut sind, muß – wenn notwendig – ausgetauscht oder zum Zwecke der Reinigung ausgebaut werden können. Einstelleinrichtungen dürfen nicht verwechselbar sein, wenn dies zu Fehlern führen kann.

Sind für die Einrichtungen mehrere Griffe oder Einstellgeräte (Hähne, Temperaturregler ...) vorhanden, dürfen diese nicht untereinander austauschbar sein, wenn sich daraus Verwechselungen ergeben können. Ihre Funktion muß deutlich vorgegeben sein.

Elastomere, die in Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen verwendet werden, müssen die entsprechenden Anforderungen der Normen EN 278, EN 279 oder EN 291 erfüllen.

Die Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, die den Normen EN 88, EN 125, EN 126, EN 161 entsprechen, wird vorausgesetzt, daß die Anforderungen dieser Norm erfüllt werden.

2.2.2 Einrichtungen zur Voreinstellung und zur Anpassung an den Wärmebedarf

2.2.2.1 Allgemeines

Alle Teile des Kessels, die vom Betreiber oder Installateur nicht verstellt werden dürfen, müssen in geeigneter Weise geschützt sein. Die Versiegelung muß gegen die Temperatur, der sie während des normalen Kesselbetriebes ausgesetzt ist, beständig sein (z. B. Lack).

Die Schrauben der Einrichtungen müssen so angeordnet sein, daß sie nicht in gasführende Räume fallen können.

Die Dichtheit der gasführenden Räume darf durch das Vorhandensein der Einrichtungen zur Voreinstellung und zur Anpassung an den Wärmebedarf nicht beeinträchtigt werden.

Die Voreinstellung des Gasdurchflusses oder die Anpassung des Gasdurchflusses an den Wärmebedarf kann stufenlos (z. B. durch Gebrauch einer Schraube) oder stufenweise (z. B. durch Vordrosseln) erfolgen.

2.2.2.2 Einrichtungen zur Voreinstellung

Das Vorhandensein von Einrichtungen zur Voreinstellung des Gasdurchflusses wird für Kessel, die mehrere Gruppen der ersten Gasfamilie verwenden, gefordert und ist für die anderen Kessel wahlfrei.

Die Einrichtungen zur Voreinstellung müssen:

- versiegelt sein, wenn die Voreinstellung durch den Hersteller durchgeführt wurde;

- versiegelt werden können, wenn die Voreinstellung durch den Installateur erfolgt.

Bei Kesseln einer Kategorie mit dem Index + müssen die Einrichtungen durch den Hersteller versiegelt sein.

2.2.2.3 Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Der Kessel kann eine Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf haben.

Wenn diese Einrichtung und die Einrichtung zur Voreinstellung des Gasdurchflusses identisch sind, muß der Hersteller in seiner Installationsanleitung auf diese Zusatzfunktion hinweisen.

2.2.3 Gasweg

2.2.3.1 Allgemeines

Verschraubungen, die bei Wartungsarbeiten gelöst werden können, müssen metrische Gewinde nach ISO 262 haben, es sei denn, ein anderes Gewinde ist für das einwandfreie Betriebsverhalten und die Einstellung der Einrichtung unentbehrlich.

Schrauben mit selbstformendem Gewinde, die keine Späne bilden, dürfen jedoch verwendet werden. Es muß möglich sein, diese Schrauben durch Maschinenschrauben mit metrischem Gewinde nach der vorgenannten ISO-Norm zu ersetzen.

Schrauben mit selbstschneidendem Gewinde, die Späne bilden, dürfen nicht für Verbindungen von gasführenden Teilen oder für Teile, die bei der Wartung ausgebaut werden müssen, verwendet werden.

Atmungsbohrungen müssen so ausgeführt sein, daß bei zerstörter Membran nicht mehr als 70 dm³/h Luft bei maximalem Eingangsdruck austreten kann. Diese Anforderung ist eingehalten, wenn bei einem Eingangsdruck von 30 mbar der Durchmesser der Atmungsbohrungen nicht größer als 0,7 mm ist.

Die Verwendung eines Faltenbalges als Dichtmittel gegenüber der Atmosphäre ist nur erlaubt, wenn bei einem Zerstören die Leckrate 70 dm³/h Luft unter maximalem Druck nicht überschreitet.

Atmungsöffnungen sind gegen Verschuß zu schützen oder so anzuordnen, daß sie nicht leicht verschlossen werden können. Sie müssen so angeordnet sein, daß die Membran nicht beschädigt werden kann, wenn ein scharfkantiger Gegenstand zur Reinigung durch die Atmungsöffnung geführt wird.

Zur Gewährleistung der Dichtheit von Gehäusedurchgängen für bewegliche Teile gegenüber der Atmosphäre, wie z. B. Stellglieder, dürfen nur feste Werkstoffe verwendet werden (z. B. Kunststoff mit Verstärkung und einer geeigneten mechanischen Festigkeit), die sich nicht dauernd verformen (z. B. ohne Pasten).

Von Hand nachstellbare Stopfbuchsen dürfen nicht zum Abdichten von beweglichen Teilen verwendet werden. Eine verstellbare Stopfbuchse, die nur vom Hersteller der Einrichtung genau eingestellt und gegen weiteres Verstellen gesichert ist und die nicht nachgestellt werden braucht, gilt nicht als nachstellbare Stopfbuchse.

Es dürfen keine freiliegenden Spindeln oder Griffe vorhanden sein, durch die die Schließfähigkeit der Ventile beeinträchtigt wird.

Eine Schmutzfangeinrichtung muß in der Nähe des Gasanschlusses angeordnet sein. Die größte Abmessung der Masche darf 1,5 mm nicht überschreiten. Weiterhin darf ein 1 mm dicker Stab nicht durch die Masche geschoben werden können. Wenn jedoch der Gasweg mit einem automatischen Ventil der Klasse D oder D' ausgerüstet ist, muß der größte Durchmesser des Stabes 0,2 mm sein.

2.2.3.2 Einstelleinrichtung

Jeder Kessel muß mindestens eine Einrichtung haben, die es dem Betreiber ermöglicht, die Gaszufuhr zum Brenner und Zündbrenner – sofern vorhanden – zu beeinflussen.

Die Absperrung muß verzögerungsfrei erfolgen, z. B. darf sie nicht von der Trägheit einer Flammenüberwachungseinrichtung abhängig sein.

Eine Kennzeichnung ist nicht erforderlich, sofern eine Fehlbedienung ausgeschlossen ist, z. B. wenn nur ein einziger Druckknopf eine Flammenüberwachungseinrichtung, die Brenner und Zündbrenner überwacht, bedient. Wo jedoch eine Kennzeichnung notwendig ist, müssen folgende graphische Symbole benutzt werden:

- Geschlossen: volle Scheibe
- Zündung: stilisierter Stern
- Betriebsstellung: stilisierte Flamme



Wenn der Kessel zwei verschiedene Einrichtungen zur Bedienung des Gasdurchflusses hat, und zwar eine für den Brenner und eine für den Zündbrenner, muß der Betrieb dieser Einrichtung so verblockt sein, daß der Hauptbrenner nicht von dem Zündbrenner mit Gas versorgt wird.

Haben Brenner und Zündbrenner nur eine einzige Bedienungseinrichtung, muß die Zündstellung des Zündbrenners einen Anschlag oder eine Kerbe aufweisen, die diese Stellung für den Betreiber deutlich erkennbar macht. Die Entriegelung, falls vorgesehen, muß mit nur einer Hand möglich sein.

Falls das einzige Absperrventil für den Gasdurchfluß durch Drehen betätigt wird, muß das Drehen zum Schließen aus der Sicht des Betrachters im Uhrzeigersinn erfolgen.

2.2.3.3 Ausrüstung des Gasweges

Bei Wärmebelastungen größer als 0,250 kW muß der Gasweg zum Hauptbrenner und Zündbrenner mindestens mit zwei hintereinander angeordneten Ventilen ausgerüstet sein:

- ein Ventil der Klasse C' oder das Stellglied der thermoelektrischen Zündsicherung;
- ein zweites Ventil der Klasse D'.

Wenn die Wärmebelastung des Zündbrenners gleich oder kleiner 0,250 kW ist, muß der Gasweg mindestens mit einem Ventil der Klasse C' oder einem Stellglied der Zündsicherung ausgerüstet sein.

Die Sicherheitseinrichtungen, die eine Sicherheitsabschaltung mit gesperrter Verriegelung herbeiführen müssen, müssen den Schließbefehl gleichzeitig an beide Ventile geben. Bei einer thermoelektrischen Zündsicherung jedoch dürfen die Sicherheitseinrichtungen nur auf diese Zündsicherung einwirken.

Wenn bei Regelabschaltungen und direkter Zündung des Hauptbrenners der Schließbefehl nicht gleichzeitig an beide Ventile gegeben wird, müssen beide Ventile der Klasse C' entsprechen.

Wenn bei Regelabschaltungen die Verzögerung der Schließbefehle an die Ventile kleiner oder gleich 5 s ist, werden die Befehle als gleichzeitig angesehen.

Ein Ventil der Klasse C' kann durch ein Ventil der Klasse C, der Klasse B, der Klasse B' oder der Klasse A ersetzt werden. Ein Ventil der Klasse D' kann durch ein Ventil der Klasse D mit einer Schließzeit von gleich oder kleiner 5 s oder einem Ventil der Klasse C, der Klasse C', der Klasse B, der Klasse B' oder der Klasse A ersetzt werden.

Mögliche Darstellungen der Ausrüstung des Gasweges sind im informativen Anhang F wiedergegeben.

2.2.4 Druckregler

Kessel für den Betrieb mit Gasen der ersten Familie müssen, andere Kessel können mit einem Druckregler ausgerüstet sein.

Ein Druckregler für den Betrieb mit einem Druckpaar muß so eingestellt sein oder eingestellt werden können, daß er nicht innerhalb der beiden Nenndrücke in Betrieb ist.

Für den Zündbrenner ist bei Betrieb mit einem Druckpaar ein nicht einstellbarer Druckregler erlaubt.

Konstruktion oder Zugänglichkeit des Gasdruckreglers müssen sicherstellen, daß eine Einstellung oder Außerbetriebnahme nach Umstellung auf ein anderes Gas leicht vorgenommen werden kann. Allerdings müssen die erforderlichen Vorkehrungen getroffen werden, um jeglichen unbefugten Eingriff an der Einrichtung zur Voreinstellung zu erschweren.

2.2.5 Zündeinrichtungen

2.2.5.1 Anzündeinrichtungen für den Zündbrenner

Bei direkt von Hand zu zündenden Zündbrennern muß das Anzünden auf leichte Weise möglich sein.

Anzündeinrichtungen und ihre Montage sollen so ausgeführt sein, daß sie nur richtig und in Relation zu den Teilen und dem Zündbrenner, mit dem sie funktionieren müssen, eingebaut werden können. Die Anzündeinrichtungen für den Zündbrenner oder der Zusammenbau von Zündbrenner – Zündeinrichtung sollen nur mit handelsüblichem Werkzeug ein- oder ausgebaut werden können.

2.2.5.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner

Die Hauptbrenner müssen mit einer Zündeinrichtung ausgestattet sein, die entweder aus einem Zündbrenner oder einer direkten elektrischen Zündeinrichtung besteht. Die direkte Zündung darf nicht zu einer Beschädigung des Brenners führen.

2.2.5.2.1 Zündbrenner

Zündbrenner müssen so konstruiert und befestigt sein, daß sie richtig zu den Bauteilen und den von ihnen zu zündenden Brennern angeordnet sind. Wenn die Zündbrenner je nach Art des verwendeten Gases unterschiedlich sind, so sind sie entsprechend zu kennzeichnen und müssen einfach ausgetauscht und leicht montiert werden können. Das gleiche gilt für die Düsen, wenn nur sie ausgewechselt werden müssen.

Wenn der Gasdurchfluß zum Zündbrenner nicht geregelt wird, ist ein Voreinstellgerät für den Betrieb mit Gasen der ersten Familie notwendig, wahlfrei für Gase der zweiten und dritten Familie ohne Druckpaar; er ist jedoch untersagt für Gase der zweiten und dritten Familie mit einem Druckpaar. Das Voreinstellgerät kann entfallen, wenn auf die Eigenschaften der Gase abgestimmte Zündbrenner oder angepaßte Düsen leicht ausgetauscht werden können.

2.2.5.2.2 Direkte Zündung

Zündeinrichtungen müssen auch bei 85 % und 110 % der Nennspannung sicher zünden. Der Befehl zur Einschaltung der Zündeinrichtungen muß spätestens zur gleichen Zeit wie der Befehl zur Öffnung des automatischen Ventils, das das Zündgas freigibt, gegeben werden. Die Zündeinrichtung muß bei Feststellen einer Flamme oder spätestens am Ende der Sicherheitszeit "Anlauf" stromlos sein.

2.2.6 Flammenüberwachungseinrichtungen

2.2.6.1 Allgemeines

Das Vorhandensein einer Flamme muß festgestellt werden:

- entweder durch eine thermoelektrische Zündeinrichtung
- oder durch einen Feuerungsautomaten.

Mindestens ein Flammenfühler wird gefordert.

Im Falle der Zündung des Hauptbrenners durch einen Zündbrenner muß die Zündbrennerflamme festgestellt werden, bevor der Gasdurchfluß zum Hauptbrenner freigegeben wird.

2.2.6.2 Thermoelektrische Zündsicherung

Die Einrichtung muß eine Sicherheitsabschaltung des Kessels bei Flammenausfall, Bruch des Fühlers oder der Ver-

bindungsteile zwischen dem Fühler und dem Absperrventil durchführen.

2.2.6.3 Feuerungsautomat

Der Feuerungsautomat muß den entsprechenden Anforderungen der EN 298 entsprechen, mit Ausnahme der Schutzart, der Dauerprüfung, der Kennzeichnung und der Anleitungen.

Bei Flammenausfall muß die Einrichtung mindestens:

- eine Wiederrzündung
- oder einen Wiederanlauf
- oder eine Sicherheitsabschaltung mit auflösbarer Verriegelung

durchführen.

Wenn eine Wiederrzündung oder ein Wiederanlauf erfolgt, muß bei Nichtvorhandensein einer Flamme am Ende der Sicherheitszeit "Anlauf" (TSA) mindestens eine Sicherheitsabschaltung mit auflösbarer Verriegelung durchgeführt werden.

2.2.7 Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen

2.2.7.1 Allgemeines

Die Kessel müssen mit einem festeingestellten oder einstellbaren Temperaturregler nach 2.2.7.2 ausgerüstet sein.

Um zu verhindern, daß die Vorlauftemperatur im Falle eines Fehlers des Temperaturreglers 110 °C überschreitet, müssen die Kessel zusätzlich mit den nachfolgend angegebenen Temperaturbegrenzungseinrichtungen ausgerüstet sein.

2.2.7.1.1 Kessel, ausschließlich für Heizungsanlagen mit offenem Ausdehnungsgefäß

Temperaturbegrenzungseinrichtungen werden nicht gefordert, wenn der Kessel für offene Heizungssysteme entworfen wurde und in der Installationsanleitung gekennzeichnet ist, daß er ausschließlich an offene Ausdehnungsgefäße angeschlossen werden darf, und bei denen ein Ausfall des Temperaturreglers nicht zu einer gefährlichen Situation für den Benutzer oder einer Beschädigung des Kessels führt.

2.2.7.1.2 Kessel für Heizungsanlagen mit offenen oder geschlossenen Ausdehnungsgefäßen

2.2.7.1.2.1 Kessel für Druckklassen 1 und 2

Ein Temperaturwächter nach 2.2.7.3 und ein Temperaturbegrenzer nach 2.2.7.4 werden gefordert.

Anstatt des Temperaturwächters sind andere Einrichtungen (z. B. Wasserströmungswächter, Wasserstandsanzeiger) möglich, wenn die in 3.5.7 beschriebenen Anforderungen erfüllt werden.

Die Kessel, die mit einer Einrichtung entsprechend 2.2.7.1.2.2 ausgerüstet sind, erfüllen auch die Anforderungen dieses Abschnittes.

2.2.7.1.2.2 Heizkessel der Druckklasse 3

Ein Sicherheitstemperaturbegrenzer nach 2.2.7.5 wird gefordert.

2.2.7.2 Temperaturregler

Temperaturregler müssen IEC 730-2-9 Typ 1 entsprechen.

Wenn die Schalttemperatur der Temperaturregler einstellbar ist, ist mindestens die maximale Temperatur vom Hersteller anzugeben. Die Stellungen müssen leicht erkennbar sein. Es muß zu ersehen sein, in welcher Richtung sich die Temperatur erhöht oder vermindert. Werden hierfür Merkwahlen angegeben, so müssen steigende Zahlenwerte höheren Temperaturen entsprechen.

Wenn die maximale Vorlauftemperatur eingestellt ist, muß mindestens eine Regelabschaltung erfolgen, bevor 95 °C überschritten werden.

2.2.7.3 Temperaturwächter

Temperaturwächter müssen IEC 730-2-9 Typ 1 entsprechen.

Der Temperaturwächter muß mindestens eine Sicherheitsabschaltung herbeiführen, bevor die Vorlauftemperatur 110 °C überschreitet.

Der maximal vorgeschriebene Wert dieser Einrichtung darf nicht verändert werden können.

Wenn die Wassertemperatur unter den eingestellten Wert fällt, darf die Rückstellung der Gaszufuhr zum Brenner selbsttätig erfolgen.

2.2.7.4 Temperaturbegrenzer

Temperaturbegrenzer müssen IEC 730-2-9 Typ 2 entsprechen.

Diese Einrichtung muß eine Sicherheitsabschaltung mit gesperrter Verriegelung herbeiführen, bevor ein Schaden am Kessel entsteht und/oder die Sicherheit in Frage gestellt ist.

Sie darf nicht einstellbar sein, und der Betrieb des Kessels darf nicht zu einer Änderung der Einstelltemperatur führen.

Eine Unterbrechung der Fühlerleitung zum Temperaturbegrenzer muß mindestens zu einer Sicherheitsabschaltung führen.

2.2.7.5 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen IEC 730-2-9 Typ 2 entsprechen.

Über die Anforderungen von 2.2.7.4 hinaus muß der Sicherheitstemperaturbegrenzer eine Sicherheitsabschaltung mit gesperrter Verriegelung herbeiführen, bevor die Vorlauftemperatur 110 °C übersteigt.

2.2.7.6 Fühler

Temperaturregler, Temperaturwächter, Temperaturbegrenzer und Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen unabhängige Fühler haben; bei elektronischer Signalverarbeitung dürfen Temperaturregler und -wächter denselben Fühler haben, wenn bei dessen Ausfall keine gefährliche Situation für den Benutzer oder keine Beschädigung des Kessels eintreten kann.

Die Fühler müssen der thermischen Überlastung standhalten, die in der Norm vorgesehen ist, ohne daß sich nachteilige Veränderungen des eingestellten Wertes ergeben.

2.2.8 Fernbedienung

Der Kessel muß für den Anschluß an eine Fernbedienung eingerichtet sein (z. B. durch einen Raumthermostat, eine Uhr ...), wenn Elektrizität verwendet wird.

Die Verbindung der vom Hersteller empfohlenen Fernbedienung muß ohne Zerstörung von internen elektrischen Verbindungen möglich sein, ausgenommen bei zweckentsprechenden abnehmbaren Einrichtungen.

2.2.9 Ausdehnungsgefäß und Druckmeßgerät

Ist ein Druckausdehnungsgefäß Bestandteil des Kessels, so muß es im Kessel so angeordnet oder geschützt sein, daß eine Beschädigung der Membran durch Wärmeeinwirkung vermieden wird. Mit dem Ausdehnungsgefäß ist ein Druckmeßgerät einzubauen, bei dem der maximal zulässige Betriebsdruck des Wassers (PMS) angegeben ist.

2.2.10 Abgasüberwachungseinrichtung

Kessel müssen so hergestellt sein, daß bei nicht normaler Zugwirkung keine Verbrennungsprodukte in gefährlicher Menge in den betreffenden Raum ausströmen.

Das kann mit einer Abgasüberwachungseinrichtung erfüllt werden; in diesem Fall wird der Kessel mit Typ B_{11BS} gekennzeichnet.

Kessel jedoch, die vorgesehen sind zur Installation

- entweder im Freien
- oder in einem Raum, der nicht zu den Wohnräumen des Gebäudes gehört und der über eine entsprechende Belüftung verfügt, die unmittelbar mit dem Freien verbunden ist,

müssen nicht mit dieser Einrichtung ausgerüstet sein; aber in diesem Fall müssen entsprechende Warnhinweise auf der Verpackung und in den Anleitungen deutlich die begrenzte

zulässige Verwendung des Kesseltyps angeben; dieser Kessel wird mit Typ B₁₁ gekennzeichnet.

Die Einrichtung darf nicht einstellbar sein. Einstellbare Bauteile müssen durch den Hersteller versiegelt sein.

Die Einrichtung muß so gestaltet sein, daß sie nicht ohne Werkzeug demontiert werden kann.

Ein falscher Einbau nach einer Wartung muß schwierig sein.

Die Einrichtung muß so ausgeführt sein, daß die elektrische Isolation den thermischen Beanspruchungen durch die austretenden Abgase widersteht.

Bei Unterbrechung der Zuleitung zum Fühler oder bei Zerstörung des Fühlers muß eine Sicherheitsabschaltung, eventuell nach einer Wartezeit, erfolgen.

2.3 Brenner

Der Bereich der Flammenaustrittsöffnungen sowie die Düsenöffnungen des Brenners und des Zündbrenners dürfen nicht einstellbar sein.

Jede auswechselbare Düse und/oder Vordrossel muß eine unauslöschbare Kennzeichnung haben, um Verwechselungen zu verhindern. Wenn die Düsen und/oder die Vordrosseln nicht ausbaubar sind, kann die Kennzeichnung auf dem Düsenstock erfolgen.

Die Düsen und Vordrosseln müssen gewechselt werden können, ohne den Kessel vom Anschluß abzunehmen. Wenn Düsen und Vordrosseln ausbaubar sind, muß ihre Stellung genau festgelegt sein und ihre Befestigung so sein, daß es schwierig ist, sie in eine falsche Stellung zu bringen.

Der Brenner muß zugänglich sein, ohne wesentliche Teile des Kessels zu entfernen. Wenn Brenner oder Brennerteile abnehmbar sind, muß ihre Stellung genau festgelegt sein und ihre Befestigung so sein, daß es schwierig ist, sie in eine falsche Stellung zu bringen.

Primärlufteinstelleinrichtungen sind nicht zulässig.

2.4 Druckmeßstutzen

Der Kessel muß mindestens mit zwei Druckmeßstutzen ausgerüstet sein. Diese Meßstutzen müssen an einer sorgfältig ausgesuchten Stelle angeordnet sein, an der die Messungen von dem Anschluß- und Brennerdruck durchgeführt werden können.

Die Meßstutzen müssen einen Außendurchmesser von $(9 \pm 0,5)$ mm und eine nutzbare Länge von mindestens 10 mm haben, um einen Schlauch zu befestigen. Der Durchmesser der Bohrung darf 1 mm nicht überschreiten.

3 Funktionsanforderungen

3.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Anforderungen sind unter den Prüfbedingungen von 4.1 zu erfüllen, sofern nichts anderes angegeben ist.

3.2 Dichtheit

3.2.1 Dichtheit des Gasweges

Der Gasweg muß dicht sein.

Der Nachweis der Dichtheit muß vor und nach allen Prüfungen nach dieser Norm erbracht werden.

Die Dichtheit ist sichergestellt, wenn unter den Prüfbedingungen von 4.2.1 mit Luft die Leckrate folgende Werte nicht überschreitet:

- bei Prüfung Nr 1: 0,06 dm³/h;

- bei Prüfungen Nr 2 und 3: 0,06 dm³/h für jede entsprechende Absperrung;
- bei Prüfung Nr 4: 0,14 dm³/h.

3.2.2 Dichtheit der abgasführenden Teile

Unter den Bedingungen von 4.2.2 darf Abgas nur am Abgasrohr austreten.

3.2.3 Dichtheit der wasserführenden Teile

Unter den Bedingungen von 4.2.3 darf während der Prüfung kein Leck und nachher keine sichtbare Verformung auftreten.

3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung, Nennwärmebelastung und Nennwärmeleistung

3.3.1 Allgemeines

Die während der Prüfung erreichte Wärmebelastung wird, wie in 4.3.1.1 angegeben, berechnet.

3.3.2 Nennwärmebelastung

3.3.2.1 Kessel ohne Einrichtung zur Voreinstellung

Bei Kesseln ohne Einrichtung zur Voreinstellung muß die bei Nenndruck sich ergebende Wärmebelastung unter den in 4.3.2.1 festgelegten Bedingungen nicht mehr als 5 % von der angegebenen Nennwärmebelastung abweichen.

3.3.2.2 Kessel mit Einrichtung zur Voreinstellung

Bei Kesseln mit Einrichtung zur Voreinstellung wird unter den Prüfbedingungen von 4.3.2.2 geprüft, ob die Nennwärmebelastung erreicht werden kann.

3.3.2.3 Anleitungen für die Voreinstellung des Gasdurchflusses

Wenn die Anleitungen des Herstellers den Düsendruck zum Erreichen der Nennwärmebelastung angeben, darf die erhaltene Wärmebelastung unter den Prüfbedingungen von 4.3.2.3 nicht mehr als 5 % von der angegebenen Nennwärmebelastung abweichen.

3.3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung

Bei Kesseln, die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind, darf die erhaltene Wärmebelastung unter den Prüfbedingungen von 4.3.3 um nicht mehr als 5 % oder 500 W von der durch den Hersteller angegebenen größten Wärmebelastung abweichen.

3.3.4 Minimale Startwärmebelastung

Unter den Prüfbedingungen von 4.3.4 darf die Wärmebelastung, die der Kessel bei der Zündung erreicht, nicht über der vom Hersteller angegebenen minimalen Startwärmebelastung liegen.

3.3.5 Nennwärmeleistung

Unter den Prüfbedingungen von 4.3.5 muß die ermittelte Leistung gleich oder größer der Nennwärmeleistung sein.

3.4 Funktionssicherheit

3.4.1 Grenztemperaturen

3.4.1.1 Grenztemperaturen der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Unter den Prüfbedingungen von 4.4.1.1 darf die Temperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen von deren Hersteller angegebenen Wert nicht überschreiten, und der Betrieb muß zufriedenstellend sein.

Die Oberflächentemperaturen der Bedienungsgriffe und aller Teile, die während der normalen Bedienung des Kessels berührt werden müssen, gemessen nur an den anzufassenden Flächen, dürfen die Umgebungstemperatur unter den Bedingungen von 4.4.1.1 um nicht mehr als

- 35 K bei Metall,
- 45 K bei Porzellan,
- 60 K bei Kunststoff

überschreiten.

3.4.1.2 Grenztemperaturen der Seitenwände, der Vorderseite und der Abdeckung

Die Temperatur der Seitenwände, der Vorderseite und der Abdeckung des Kessels, ausgenommen die Wände der Strömungssicherung und der Abgasabführung, sofern zwischen dem Kesselmantel und der Strömungssicherung vorhanden, darf die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 80 K überschreiten, wenn sie unter den Prüfbedingungen von 4.4.1.2 gemessen wird.

Jedoch sind Teile des Mantels, die 5 cm vom Rand der Schauöffnung oder des Sichtfensters und 15 cm vom Abgasrohr entfernt sind, von dieser Anforderung ausgenommen.

3.4.1.3 Grenztemperaturen der Prüfwände und des Bodens

Die Temperatur des Bodens, auf den der Kessel eventuell gestellt wird, und der Flächen seitlich und hinter dem Kessel dürfen unter den Prüfbedingungen von 4.4.1.3 die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 80 K überschreiten.

Wenn die Temperaturerhöhung zwischen 60 K und 80 K liegt, muß der Hersteller in seiner Installationsanleitung die Art des wirksamen Schutzes angeben, der zwischen dem Kessel, dem Boden oder der Mauer gebracht werden muß, sofern es sich um brennbares Material handelt.

Dieser Schutz ist der Prüfstelle mitzuliefern, die dann feststellen muß, ob mit dem Schutz die Temperatur des Bodens oder der Wände, gemessen unter den Bedingungen von 4.4.1.3, die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 60 K überschreitet.

3.4.2 Zündung – Durchzündung – Flammenstabilität

3.4.2.1 Normale Bedingungen

Unter den Prüfbedingungen von 4.4.2.1 und in ruhiger Luft muß die Zündung und Durchzündung gut, schnell und ruhig erfolgen. Die Flammen müssen stabil sein. Eine leichte Neigung zum Abheben im Augenblick der Zündung ist erlaubt, wenn die Flammen danach wieder stabil sind.

Die Zündung des Brenners muß für alle Gasdurchflüsse, die sich entsprechend der Herstellerangabe durch die Regelung ergeben können, möglich sein. Dabei dürfen weder Abheben noch Rückschlagen auftreten.

Ein kurzes Rückschlagen während des Zündvorganges oder des Verlöschens des Brenners ist erlaubt, wenn es nicht den einwandfreien Betrieb behindert. Jedoch dürfen keine Flammen aus der Ummantelung kommen.

Die dauernd brennende Zündflamme darf nicht während des Zündens und Verlöschens des Brenners ausgehen. Im Betriebszustand darf sich die Zündflamme nicht soweit verändern, daß sie nicht mehr ihre Funktion erfüllen kann (Zündung des Brenners, Betrieb der Flammenüberwachungseinrichtung).

Wenn der Zündbrenner ausreichend lange für die Aufrechterhaltung des normalen und regelmäßigen Betriebes gebrannt hat, muß er immer bereit sein, ohne Ausfall zu arbeiten, auch wenn die Gaszufuhr zum Brenner über den Temperaturregler durch verschiedene schnelle und aufeinanderfolgende Schaltungen abgesperrt und wieder geöffnet wird.

Bei Kesseln, die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind, werden diese Anforderungen bei der größten und kleinsten vom Hersteller angegebenen einstellbaren Wärmebelastung geprüft.

Für Kessel, die eine indirekte Sichtmöglichkeit der Flammen haben, darf der Kohlenmonoxidgehalt des trockenen luftfreien Abgases im Beharrungszustand mit dem Grenzgas für Abheben nicht mehr als 0,01 % den unter ähnlichen Versorgungsbedingungen mit Normprüfgas erhaltenen Wert überschreiten.

Bei einem Wiederezünd- oder Wiederanlaufversuch sind die obengenannten Anforderungen gleichermaßen zu erfüllen.

3.4.2.2 Besondere Bedingungen

3.4.2.2.1 Widerstandsfähigkeit gegen Wind

Unter den Prüfbedingungen von 4.4.2.2.1 müssen die Flammen stabil sein.

3.4.2.2.2 Bedingungen der Abgasabführung

Unter den Prüfbedingungen von 4.4.2.2.2 ist das Verlöschen des Brenners nicht erlaubt, auch wenn dies durch Ansprechen der Flammenüberwachungseinrichtung erfolgt.

3.4.2.2.3 Drosselung des Gasdurchflusses zum Zündbrenner

Unter den Prüfbedingungen von 4.4.2.2.3 und wenn der Gasdurchfluß zum Zündbrenner auf einen Wert gedrosselt wird, bei dem der Gasdurchfluß zum Hauptbrenner gerade noch möglich ist, muß die Zündflamme die Zündung des Hauptbrenners ohne Schaden für den Kessel und ohne Flammenaustritt aus der Ummantelung sicherstellen.

3.4.2.2.4 Fehler beim Schließen des Gasventils unmittelbar vor dem Hauptbrenner

Wenn der Gasweg so aufgebaut ist, daß die Gasversorgung des Zündbrenners zwischen den beiden Ventilen des Hauptbrenners entnommen wird, muß unter den Prüfbedingungen von 4.4.2.2.4 sichergestellt sein, daß keine gefährliche Situation eintreten kann, wenn ein Fehler beim Schließen des Ventils unmittelbar vor dem Hauptbrenner vorliegt und der Zündbrenner gezündet wird.

3.4.2.2.5 Verminderung des Gasdruckes

Unter den Prüfbedingungen von 4.4.2.2.5 darf keine gefährliche Situation für den Betreiber oder keine Beschädigung des Kessels eintreten.

3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.5.1 Allgemeines

Die Einrichtungen müssen bei den extremen Bedingungen, gegeben durch die maximal im Kessel auftretende Temperatur und Spannungsschwankungen zwischen dem 0,85- und dem 1,1fachen des Nennwertes sowie bei Kombinationen dieser Bedingungen, einwandfrei arbeiten.

Für Spannungen unterhalb von 85 % des Nennwertes müssen die Einrichtungen weiterhin sicher arbeiten oder eine Sicherheitsabschaltung durchführen.

Einrichtungen, die nicht mit einer von CEN/TC 58 erarbeiteten Norm übereinstimmen, müssen nachfolgende Anforderungen erfüllen.

3.5.2 Bedienungseinrichtungen

3.5.2.1 Drehknopf

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.2.1 darf das Drehmoment eines Knopfes $0,6 \text{ N} \cdot \text{m}$ oder $0,017 \text{ N} \cdot \text{m}$ je mm Knopfdurchmesser nicht übersteigen.

3.5.2.2 Druckknopf

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.2.2 darf die zum Öffnen und/oder zum Offenhalten des Stellgliedes notwendige Kraft 45 N oder $0,5 \text{ N/mm}^2$ der Fläche des Knopfes nicht übersteigen.

3.5.3 Automatische Ventile

3.5.3.1 Dichtkraft

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.3.1 darf die Luftleckrate $0,04 \text{ dm}^3/\text{h}$ nicht überschreiten, wenn das Ventil mit folgenden Gegendrücken beaufschlagt wird:

- Ventil der Klasse B': 50 mbar ;
- Ventil der Klasse C': 10 mbar .

3.5.3.2 Schließfunktion

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.3.2 müssen die Ventile selbsttätig schließen, bevor die Spannung 15 % des niedrigen

sten Nennwertes des vom Hersteller angegebenen elektrischen Spannungsbereiches erreicht.

Ventile mit pneumatischem oder hydraulischem Stellantrieb müssen automatisch schließen, wenn der Steuerdruck auf 15 % des höchsten vom Hersteller angegebenen Wertes vermindert wird.

Ventile müssen nach Wegnehmen jeder Spannung zwischen 15 % der niedrigsten und 110 % der höchsten vom Hersteller angegebenen Nennspannung automatisch schließen.

3.5.3.3 Absperrzeit

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.3.3 darf die Absperrzeit

- 1 s bei Ventilen der Klassen B' und C',
- 5 s bei Ventilen der Klasse D'

nicht übersteigen.

3.5.3.4 Dauerprüfung

Ventile, die bei jeder Regelabschaltung schließen, werden einer Dauerprüfung von 250 000 Schaltspielen unterworfen.

Ventile, die ständig offenbleiben und die nur durch eine Sicherheitseinrichtung geschlossen werden, sind einer Dauerprüfung von 5 000 Schaltspielen zu unterwerfen.

Am Ende der Dauerprüfung nach 4.5.3.4 muß der Betrieb des Absperrventils ausreichend sein. Die Anforderungen von 3.2.1, 3.5.3.1, 3.5.3.2 und 3.5.3.3 müssen erfüllt werden.

3.5.4 Zündeinrichtungen

3.5.4.1 Handbediente Anzündeinrichtung für den Zündbrenner

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.4.1 muß mindestens die Hälfte der manuell durchgeführten Zündversuche die erfolgreiche Zündung des Zündbrenners ergeben.

Die Effektivität der Zündeinrichtung muß unabhängig von der Betätigungsgeschwindigkeit und Betätigungsfolge sein. Der Betrieb von manuell betätigten elektrischen Zündeinrichtungen muß einwandfrei sein, wenn sie den extremen Spannungen nach 3.5.1 unterworfen werden.

Die Gaszufuhr zum Hauptbrenner darf erst nach Meldung der Zündflammenbildung freigegeben werden.

3.5.4.2 Automatische Zündeinrichtung für den Zünd- und Hauptbrenner

3.5.4.2.1 Zündung

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.4.2.1 müssen automatische Zündeinrichtungen ein sicheres Zünden gewährleisten.

Die Zündung kann mit maximal 5 automatischen Versuchen verwirklicht werden.

Bei einem Zündversuch muß (müssen) das Ventil (die Ventile) je Versuch geöffnet und geschlossen werden.

Die Zündeinrichtung muß spätestens gleichzeitig mit dem Befehl zur Öffnung des oder der Ventile betätigt werden.

Wenn keine Zündung erfolgt, muß der Zündfunke bis zum Ende der Sicherheitszeit "Anlauf" (TSA) vorhanden sein (eine Grenzabweichung von –0,5 s ist erlaubt). Danach ist eine Sicherheitsabschaltung mit mindestens einer auflösbaren Verriegelung durchzuführen.

3.5.4.2.2 Dauerprüfung

Zündgeneratoren müssen unter den Prüfbedingungen von 4.5.4.2.2 einer Dauerprüfung von 250 000 Schaltspielen widerstehen. Nach den Prüfungen muß der Betrieb der Einrichtung einwandfrei sein. Die Anforderungen des Abschnittes 3.5.4.2.1 müssen erfüllt werden.

3.5.4.3 Zündbrenner

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.4.3 muß die Belastung aller Zündbrenner, die während der Stillstandszeit des Hauptbrenners brennen, gleich oder kleiner als 0,250 kW sein.

Bei Zündung des Hauptbrenners darf das Magnetventil des Hauptbrenners nur in Verbindung mit der Flammenüberwachungseinrichtung des Zündbrenners öffnen.

3.5.5 Flammenüberwachungseinrichtungen

3.5.5.1 Thermoelektrische Zündsicherung

3.5.5.1.1 Dichtkraft

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.1.1 und bei einem Gegendruck von 10 mbar darf die Leckrate an Luft 0,04 dm³/h nicht überschreiten.

3.5.5.1.2 Dauerprüfung

Am Ende der Dauerprüfung nach 4.5.5.1.2, die 5 000 Schaltspiele umfaßt, muß der Betrieb der thermoelektrischen Zündsicherung ausreichend und die Anforderungen von 3.2.1, 3.5.2.1 und 3.5.2.2 erfüllt sein.

3.5.5.1.3 Öffnungszeit (TIA)

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.1.3 darf die Öffnungszeit eines dauernd brennenden Zündbrenners 30 s nicht überschreiten.

Diese Zeit kann auf 60 s ansteigen, wenn kein manuelles Halten notwendig ist.

3.5.5.1.4 Schließzeit (TIE)

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.1.4 darf die Schließzeit der thermoelektrischen Zündsicherung folgende Werte nicht überschreiten:

- 60 s, wenn $Q_n \leq 35$ kW;
- 45 s, wenn 35 kW $< Q_n \leq 70$ kW.

Wenn eine Sicherheitseinrichtung auf das Stellglied der Zündsicherung wirkt, muß das Schließen verzögerungsfrei erfolgen.

3.5.5.2 Feuerungsautomat

3.5.5.2.1 Sicherheitszeit "Anlauf" (TSA)

TSA_{max} wird vom Hersteller angegeben.

Bei einer Wärmebelastung des Zündbrenners gleich oder kleiner 0,250 kW wird keine Anforderung an TSA_{max} gestellt.

Bei einer Wärmebelastung des Zündbrenners größer als 0,250 kW und bei direkter Zündung des Hauptbrenners ist TSA_{max} vom Hersteller so zu wählen, daß keine gefährliche Situation für den Benutzer und keine Beschädigung des Kessels entstehen kann.

Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn TSA_{max} bestimmt nach den Prüfbedingungen von 4.5.5.2.1, die nachfolgende Anforderung erfüllt:

$$TSA_{\max} \leq 5 \cdot \frac{100}{Q_{\text{IGN}}} \text{ s, jedoch } \leq 10 \text{ s,}$$

dabei ist

Q_{IGN} die relative Startwärmebelastung (siehe 1.3.4.6).

Wenn TSA_{max} die genannten Anforderungen nicht erfüllt, wird die Prüfung der verzögerten Zündung durchgeführt (siehe 3.5.5.2.5).

Werden mehrere automatische Zündversuche durchgeführt, ist die Anforderung mit der Summe der Einzelsicherheitszeiten und der Wartezeit anstatt TSA_{max} zu erfüllen.

3.5.5.2.2 Sicherheitszeit "Betrieb" (TSE)

Wenn keine Wiederzündung stattfindet, darf unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.2.2 die Sicherheitszeit "Betrieb" des Zündbrenners und des Hauptbrenners 5 s nicht überschreiten.

3.5.5.2.3 Wiederzündung

Wenn eine Wiederzündung stattfindet, muß, unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.2.3, die Zündeinrichtung innerhalb

von maximal 1 s nach dem Verschwinden des Flammensignals betätigt werden.

In diesem Fall ist TSA dieselbe wie bei der Zündung und beginnt mit Einleitung der Zündung.

3.5.5.2.4 Wiederanlauf

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.2.4 muß, wenn ein Wiederanlauf stattfindet, dem eine Unterbrechung der Gaszufuhr vorausging, die Zündfolge am Ausgangspunkt wiederholt werden.

In diesem Fall ist TSA dieselbe wie bei der Zündung und beginnt mit der Einleitung der Zündung.

3.5.5.2.5 Verzögerte Zündung

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.2.5 darf kein Entzünden des Prüfmaterials und keine Beschädigung des Kessels erfolgen.

3.5.5.2.6 Dauerprüfung

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.5.2.6 müssen Feuerungsautomaten, die nicht der Dauerprüfung nach EN 298 unterworfen wurden, folgende Dauerprüfung überstehen:

- 250 000 Schaltspiele der Teile, die bei jedem Anlaufvorgang betätigt werden;
- 5000 Schaltspiele der Teile, die nur bei Sicherheitsabschaltung mit Verriegelung betätigt werden.

Am Ende der Prüfungen muß der Betrieb des Feuerungsautomaten einwandfrei sein. Die Sicherheitszeit "Anlauf" und die Sicherheitszeit "Betrieb" dürfen die vom Hersteller angegebenen Werte nicht übersteigen.

3.5.6 Druckregler

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.6 darf der Gasdurchfluß bei Kesseln mit Gasdruckregler den mit Nenndruck erhaltenen Durchfluß nicht überschreiten um:

- $+ \frac{7,5}{-10} \%$ bei Gasen der ersten Familie zwischen p_n und p_{max} ;
- $+ \frac{5}{-7,5} \%$ bei Gasen der zweiten Familie (Kesselbetrieb ohne Druckpaar) zwischen p_{min} und p_{max} ;
- $\pm 5 \%$ bei Gasen der zweiten und dritten Familie (Kesselbetrieb mit Druckpaar) zwischen dem oberen p_n und p_{max} ;
- $\pm 5 \%$ bei Gasen der dritten Familie (Kesselbetrieb ohne Druckpaar) zwischen p_{min} und p_{max} .

Wenn der Druckregler den Anforderungen von EN 88 nicht entspricht, wird er einer Dauerprüfung mit 50 000 Schaltspielen unterzogen.

3.5.7 Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen

3.5.7.1 Allgemeines

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.1 dürfen die Einschalt- und Ausschalttemperaturen des Temperaturreglers die vom Hersteller angegebenen Temperaturen um nicht mehr als 6 K überschreiten. Bei einstellbaren Temperaturreglern gilt diese Anforderung bei der höchsten und der niedrigsten einstellbaren Temperatur des Temperaturbereiches.

3.5.7.2 Temperaturregler

3.5.7.2.1 Einstellgenauigkeit

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.2.1:

- muß die Vorlauftemperatur bei Kesseln mit festgestelltem Temperaturregler auf ± 10 K der vom Hersteller angegebenen Temperatur entsprechen;
- muß es bei Kesseln mit einstellbarem Temperaturregler möglich sein, die vom Hersteller angegebenen Vorlauftemperaturen mit ± 10 K zu wählen;
- darf die Vorlauftemperatur 95 °C nicht überschreiten; wenn jedoch der Temperaturregler im Rücklauf angeordnet ist, kann diese Anforderung durch einen im Vorlauf angeordneten Temperaturwächter erfüllt werden;

- dürfen der Temperaturwächter (ausgenommen, wenn sich der Temperaturregler im Rücklauf befindet), der Temperaturbegrenzer bzw. der Sicherheitstemperaturbegrenzer nicht ansprechen.

3.5.7.2.2 Dauerprüfung

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.2.2 müssen die Temperaturregler einer Dauerprüfung mit 250 000 Schaltspielen widerstehen. Am Ende der Prüfung muß die Funktion die Anforderungen von 3.5.7.2.1 erfüllen.

3.5.7.3 Temperaturbegrenzungseinrichtungen für Wasser

3.5.7.3.1 Unzureichender Wassenumlauf

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.1 darf keine Beschädigung des Kessels auftreten. Diese Anforderung gilt nicht für Kessel, die ausschließlich für Heizungsanlagen mit offenem Ausdehnungsgefäß vorgesehen sind.

3.5.7.3.2 Überhitzung

3.5.7.3.2.1 Kessel der Druckklassen 1 und 2

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.2.1 (Prüfung Nr 1) muß der Temperaturwächter eine Sicherheitsabschaltung herbeiführen, bevor die Vorlauftemperatur 110 °C überschreitet.

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.2.1 (Prüfung Nr 2) muß der Temperaturbegrenzer eine Sicherheitsabschaltung mit gesperrter Verriegelung des Kessels herbeiführen, bevor eine gefährliche Situation für den Benutzer oder ein Schaden am Kessel entsteht.

3.5.7.3.2.2 Kessel der Druckklasse 3

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.2.2 muß der Sicherheitstemperaturbegrenzer eine Sicherheitsabschaltung mit gesperrter Verriegelung des Kessels herbeiführen, bevor die Vorlauftemperatur 110 °C übersteigt.

3.5.7.3.3 Dauerprüfung

3.5.7.3.3.1 Temperaturwächter

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.3.1 müssen die Temperaturwächter einer Dauerprüfung mit 10 000 Schaltspielen widerstehen.

Am Ende der Prüfung muß die Funktion die Anforderungen von 3.5.7.1 und 3.5.7.3.2 erfüllen.

3.5.7.3.3.2 Temperaturbegrenzer und Sicherheitstemperaturbegrenzer

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.3.2 müssen die Einrichtungen einer Dauerprüfung von 4 500 Schaltspielen, jedoch ohne Abschaltung, und 500 Schaltspielen mit Verriegelung und Rückstellung widerstehen.

Am Ende der Prüfungen muß die Funktion die Anforderungen von 3.5.7.1 und 3.5.7.3.2 erfüllen.

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.7.3.3.2 muß bei einer Unterbrechung der Verbindung zwischen Fühler und Steuergerät eine Sicherheitsabschaltung erfolgen.

3.5.8 Abgasüberwachungseinrichtung⁴⁾

3.5.8.1 Allgemeines

Die allgemeinen Prüfbedingungen sind in Abschnitt 4.5.8.1 festgelegt.

3.5.8.2 Nichtabschaltung

Unter den Prüfbedingungen von 4.5.8.2 darf die Überwachungseinrichtung nicht ansprechen.

⁴⁾ Diese Anforderungen gelten nur für thermische Abgasüberwachungseinrichtungen.