

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe
Heizkessel des Typs B mit einer Nennwärmebelastung
größer als 300 kW aber gleich oder kleiner als 1000 kW
Deutsche Fassung prEN 13836 : 2000

DIN
EN 13836

Einsprüche bis 2000-07-31

ICS 91.140.10

Gas-fired central heating boilers -
Type B boilers of nominal heat input
exceeding 300 kW but not exceeding 1000 kW;
German version prEN 13 836: 2000

Chaudières de chauffage central utilisant
les combustibles gazeux - Chaudières de
types B dont le débit calorifique nominal
est supérieur à 300 kW mais inférieur ou
égal à 1000 kW;
Version allemande prEN 13 836: 2000

Vorgesehen als
teilweiser Ersatz für
DIN 4702-3: 1990-03

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuss Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Josef-Wirmer-Straße 1 - 3, 53123 Bonn.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ... *)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Dieser Norm-Entwurf wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 unter Mitwirkung des Normenausschusses Gastechnik (NAGas) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. erstellt. Es ist beabsichtigt, den Norm-Entwurf in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

Für die in Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 7-1	siehe DIN 2999-1
ISO 228-1	siehe DIN ISO 228-1
ISO 274	siehe DIN EN 1057
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

Änderungen

Gegenüber DIN 4702-3: 1990-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begrenzung des Leistungsbereiches von 300 - 1000 kW
- b) nur gültig für Heizkessel des Typs B

*) Wird bei Herausgabe als Norm festgelegt; vorgesehen ist der 1. Tag des Ausgabemonats der Norm.

Fortsetzung Seite 2
und 123 Seiten prEN

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 2999-1

Whitworth-Rohrgewinde für Gewinderohre und Fittings; Zylindrisches Innengewinde und kegeliges Außengewinde; Gewindemaße

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

Verfahren zum Schweißen - Weichlöten und Hartlöten - Begriffe; identisch mit ISO 857: 1990

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 8505-3

Löten - Einteilung der Verfahren nach Energieträgern, Verfahrensbeschreibungen

DIN EN 22553

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

ICS

Deutsche Fassung

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Heizkessel des Typs mit
einer Nennwärmebelastung größer als 300 KW aber gleich oder
kleiner als 1000 KW

Gas-fired central heating boilers - Type B boilers of nominal
heat input exceeding 300 KW, but not exceeding 1000 KW

Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles
gazeux - Chaudières de types B dont le débit calorifique
nominal est supérieur à 300 KW mais inférieur ou égal à
1000 KW

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde vom CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. 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, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.



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

Zentralsekretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Vorwort	6
1. Anwendungsbereich	6
2. Normative Verweisungen	7
3. Definitionen	8
3.1 Gasförmige Brennstoffe	8
3.1.1 Prüfgase	8
3.1.2 Normprüfgase	8
3.1.3 Grenzgase	8
3.1.4 Bezugsbedingungen	8
3.1.5 relative Dichte	9
3.1.6 Wärmewert	9
3.1.7 Wobbeindex	9
3.1.8 Gasdruck	9
3.1.9 Prüfdrücke	9
3.1.10 Nenndruck	9
3.1.11 Grenzdrücke	10
3.1.12 Druckpaar	10
3.2 Bestandteile des Kessels	10
3.2.1 Gasversorgung	10
3.2.2 Verbrennungskreis	11
3.2.3 (Vor)Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	11
3.2.4 Modulkessel	13
3.2.5 Kondenswasser	14
3.3 Betrieb des Kessels	14
3.3.1 Gasdurchflüsse	14
3.3.2 Wärmeleistungen	15
3.3.3 Wirkungsgrad	15
3.3.4 Verbrennung des Gases	15
3.3.5 Zeiten	16
3.3.6 Wiederzündung	16
3.3.7 automatischer Wiederanlauf	16
3.3.8 Regelabschaltung	16
3.3.9 Sicherheitsabschaltung	16
3.3.10 Verriegeln	16
3.3.11 Ruhestromprinzip	16
3.3.12 Nennspannung	16
3.3.13 Spülen	16
4. Einteilung der Kessel	17
4.1 Gase und Kategorien	17
4.2 Einteilung nach der Art der Abgasabführung	17
4.2.1 Allgemeines	17
4.2.2 Typ B	17
4.3 Einteilung nach den Betriebsbedingungen)	17
4.3.1 Standardheizkessel	17
4.3.2 Niedertemperaturkessel	17
4.3.3 Brennwertkessel	18

5.	Konstruktionsanforderungen	18
5.1	Allgemeines	18
5.2	Umstellung auf verschiedene Gase	18
5.3	Werkstoffe und Bauweise	18
5.3.1	Allgemeines	18
5.3.2	Werkstoffe, Dicken druckbeanspruchter Wände und Rohre	18
5.3.3	Wärmedämmung	27
5.4	Bau	28
5.4.1	Allgemeines	28
5.4.2	Modulkessel	28
5.5	Bedienung und Wartung	28
5.6	Gas und Wasseranschlüsse	29
5.6.1	Allgemeines	29
5.6.2	Gasanschluß	29
5.6.3	Anschluß an den Heizwasserkreis	29
5.7	Dichtheit	29
5.7.1	Dichtheit des Gasweges	29
5.7.2	Dichtheit des Abgasweges	29
5.8	Verbrennungsluftzu und Abgasabführung	30
5.8.1	Regelklappen im Luft oder Abgasweg	30
5.8.2	Ventilator	30
5.8.3	Überwachung der Verbrennungsluft	30
5.8.4	Gas-/Luft-Verbundregelung	30
5.8.5	Abführen des Kondenswassers	31
5.9	Überprüfung des Betriebszustandes	31
5.10	Entleerung	31
5.11	Elektrische Ausrüstung	31
5.12	Betriebssicherheit bei Ausfall der Hilfsenergie	32
5.13	(Vor)Einstell, Regel und Sicherheitseinrichtungen	32
5.13.1	Allgemeines	32
5.13.2	Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluß und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf	32
5.13.3	Gasweg	33
5.13.4	Gasdruckregler	34
5.13.5	Zündeinrichtungen	35
5.13.6	Flammenüberwachungseinrichtungen	35
5.13.7	Temperaturregler und Wassertemperaturbegrenzer	36
5.13.8	Abgasströmungswächter	36
5.14	Brenner	37
5.15	Druckmeßstutzen	37
5.16	Chemische Zusammensetzung des Kondenswassers	37
6.	Funktionsanforderungen	37
6.1	Allgemeines	37
6.2	Dichtheit	37
6.2.1	Dichtheit des Gasweges	37
6.2.2	Dichtheit des Abgasweges und einwandfreie Abgasabführung	37
6.2.3	Dichtheit der wasserführenden Teile	37
6.3	Nennwärmebelastung, größte und kleinste Wärmebelastung und Nennwärmeleistung	38
6.3.1	Nennwärmebelastung, größte und kleinste Wärmebelastung	38
6.3.2	Einstellung der Wärmebelastung über den Düsendruck	38
6.3.3	Minimale Zündbelastung	38
6.3.4	Nennwärmeleistung	38
6.3.5	Gasdruckregler	38
6.4	Funktionssicherheit	38
6.4.1	Grenztemperaturen	38

6.4.2	Zündung Durchzündung Flammenstabilität	39
6.4.3	Vorspülen	40
6.5	(Vor)Einstell, Regel und Sicherheitseinrichtungen	41
6.5.1	Allgemeines	41
6.5.2	Zündeinrichtungen	41
6.5.3	Flammenüberwachungseinrichtungen	41
6.5.4	Zündbrenner und Zündbelastungen	43
6.5.5	Luftkontrolleinrichtung	43
6.5.6	Gasdruckwächter	44
6.5.7	Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer	44
6.5.8	Abgasströmungswächter	45
6.6	Verbrennung	45
6.6.1	Kohlenmonoxid	45
6.6.2	Andere Schadstoffe	46
6.7	Wirkungsgrade	46
6.7.1	Wirkungsgrad bei Nennwärmebelastung	46
6.7.2	Teillast-Wirkungsgrad	46
6.8	Kriterien für Kondensation im Abgasrohr	47
6.9	Widerstandsfähigkeit der Werkstoffe gegen Druck	47
6.9.1	Allgemeines	47
6.9.2	Kessel aus Stahlblech oder Nichteisenmetallen	47
6.9.3	Kessel aus Gußeisen und Gußwerkstoffen	47
6.10	Wasserseitiger Strömungswiderstand	47
6.11	Regelklappen im Luft oder Abgasweg	48
6.12	Condensation in the boiler	48
7.	Prüfverfahren	48
7.1	Allgemeines	48
7.1.1	Eigenschaften der Normprüfgase und Grenzgase	48
7.1.2	Allgemeine Prüfbedingungen	54
7.2	Dichtheit	57
7.2.1	Dichtheit des Gasweges	57
7.2.2	Dichtheit des Abgasweges und einwandfreie Abführung der Abgase	58
7.2.3	Dichtheit der wasserführenden Teile	58
7.3	Nennwärmebelastung, größte und kleinste Wärmebelastung und Nennwärmeleistung	58
7.3.1	Nennwärmebelastung, größte und kleinste Wärmebelastung	58
7.3.2	Einstellen der Wärmebelastung über den Düsendruck	59
7.3.3	Minimale Zündbelastung	59
7.3.4	Nennwärmeleistung	59
7.3.5	Gasdruckregler	59
7.4	Funktionssicherheit	60
7.4.1	Grenztemperaturen	60
7.4.2	Zündung Durchzündung Flammenstabilität	60
7.4.3	Vorspülen	62
7.5	(Vor)Einstell, Regel und Sicherheitseinrichtungen	62
7.5.1	Allgemeines	62
7.5.2	Zündeinrichtungen	62
7.5.3	Flammenüberwachungseinrichtung	63
7.5.4	Zündbrenner und Zündbelastungen	65
7.5.5	Luftkontrolleinrichtung	65
7.5.6	Gasdruckwächter	67
7.5.7	Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer	67
7.5.8	Abgasströmungswächter	68
7.6	Verbrennung	68
7.6.1	Kohlenmonoxid	68
7.6.2	Andere Schadstoffe	70

7.7	Wirkungsgrade	73
7.7.1	Wirkungsgrad bei Nennwärmebelastung	73
7.7.2	Teillast-Wirkungsgrad	74
7.8	Nicht-Kondensation in der Abgasführung	79
7.8.1	Bestimmung der Abgasverluste	79
7.8.2	Minimale Abgastemperatur	80
7.9	Widerstandsfähigkeit der Werkstoffe gegen Druck	80
7.9.1	Allgemeines	80
7.9.2	Kessel aus Stahlblech oder Nichteisenmetallen	80
7.9.3	Kessel aus Gußeisen und Gußwerkstoffen	80
7.10	Wasserseitiger Strömungswiderstand	80
7.11	Regelklappen im Luft oder Abgasweg	81
7.12	Kondensation im Kessel	81
8.	Kennzeichnung und Anleitungen	81
8.1	Kennzeichnung des Kessels	81
8.1.1	Allgemeines	81
8.1.2	Geräteschild	81
8.1.3	Zusätzliche Kennzeichnung	83
8.1.4	Verpackung	83
8.1.5	Warnhinweise auf Gerät und Verpackung	83
8.1.6	Weitere Angaben	83
8.2	Anleitungen	84
8.2.1	Installationsanleitung	84
8.2.2	Bedienungs- und Wartungsanleitung für den Benutzer	86
8.2.3	Umstellanleitung	86
8.2.4	Redaktionelle Gestaltung	86
Anhang A	(informativ) Nationale Situationen	101
Anhang B	(normativ) Besondere nationale Bedingungen	106
Anhang C	(informativ) A-Abweichungen	107
Anhang D	(informativ) Praktische Methode zur Eichung des Prüfstandes für die Bestimmung der Wärmeverluste Dp	108
Anhang E	(informativ) Hauptsächlich verwendete Formelzeichen und Abkürzungen	109
Anhang F	(informativ) Tabellarische Darstellung der Prüfbedingungen	110
Anhang G	(informativ) Ausrüstung des Gasweges	113
Anhang H	(informativ) Bestimmung der Wärmeverluste des Prüfaufbaues für die indirekte Methode und der Wärmeanteile der Umlaufpumpe im Prüfaufbau	117
Anhang I		117
Anhang J	(informativ) Bestimmung der Zeit bei Zündung mit Vollast	118
Anhang K	(informativ) Berechnungsbeispiel der Wichtungsfaktoren eines Stufenkessels	119
Anhang L	(informativ) Berechnung der Konversion von NOx	121
Anhang ZA	(informativ) Abschnitte in dieser Europäischen Norm, die grundlegende Anforderungen oder andere Vorgaben von EU-Richtlinien betreffen	123

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 "Zentralheizungskessel für gasförmige Brennstoffe" erarbeitet, dessen Sekretariat vom NNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Es wurde gebildet, um folgende Aspekte zu behandeln:

- die Sicherheit;
- der Wirtschaftliche Energieeinsatz;
- die Gebrauchsgüte.

Andere Kesseltypen werden in getrennten Normen behandelt.

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

Für den Zusammenhang mit EU-Richtlinien 90/396/EWG "Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Gasverbrauchseinrichtungen" und 92/42/EWG "Wirkungsgrade von mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickten neuen Warmwasserheizkesseln" siehe informativen Anhang ZA, der integrierter Teil dieser Norm ist.

Die vorliegende Norm umfaßt nur die Baumusterprüfung.

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

Kessel über 70 kW werden meistens in einem Raum installiert, der von Aufenthaltsräumen getrennt und mit einer geeigneten Belüftung unmittelbar ins Freie versehen ist. Selbst wenn diese Kessel mit einer Strömungssicherung ausgerüstet sind, brauchen sie nicht mit einer Abgasüberwachungseinrichtung ausgerüstet zu sein, jedoch müssen geeignete Warnhinweise auf der Verpackung und in den Anleitungen deutlich die Anwendungsgrenzen des Kesseltyps darstellen.

Die Norm wurde angenommen, und entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die folgenden Länder gehalten diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik, Vereinigtes Königreich.

1. Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Anforderungen und Prüfbedingungen für den Bau, die Sicherheit, die Gebrauchsgüte, den rationellen Energieeinsatz, die Einteilung und die Kennzeichnung von gasbetriebenen Heizkesseln fest, die mit atmosphärischen Brennern, ventilatorunterstützten Brennern oder Vormischbrennern ausgerüstet sind und hiernach als "Kessel" bezeichnet werden.

Diese Norm gilt für Kessel des Typs B wie in 4.2 aufgeführt,

- die mit einem oder mehreren Gasen der drei Gasfamilien und einem Druck nach den Tabellen 14 und 15 betrieben werden;
- die eine Nennwärmebelastung über 70 kW bis 300 kW (bezogen auf H_i) haben einschließlich Modulkessel;
- bei denen die Temperatur des Wärmeträgers unter normalen Betriebsbedingungen 105 °C nicht überschreitet;
- und deren maximaler wasserseitiger Betriebsdruck 6 bar nicht übersteigt.

Die vorliegende Norm ist für Kessel anzuwenden, die für geschlossene oder für offene Wassersysteme ausgelegt sind.

- Diese Norm beinhaltet nicht alle notwendigen Anforderungen für:
- Kessel, die zur Installation im Freien oder im Wohnraum vorgesehen sind;
- Kessel, die dauernd mit mehr als einem Abgasstutzen ausgerüstet sind;
- Kessel, deren Luft-/Abgaswege zum Aufstellungsraum dicht sind;
- Brennwertkessel;
- Niedertemperatur-Heizkessel;
- Kessel, die für den Anschluß an einen Schornstein mit mechanischer Absaugung vorgesehen sind;
- Kessel, die mit einem Gebläsebrenner gemäß EN 676 eingerichtet sind;
- Kessel, die Warmwasser für den häuslichen Gebrauch erzeugen.

Die vorliegende Norm umfaßt nur die Baumusterprüfung.

2. Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Die normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitungen eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der zitierten Publikation.

EN 88	Druckregler für Gasgeräte für Eingangsdrücke bis zu 200 mbar
EN 125	Flammenüberwachungseinrichtungen für Gasgeräte - Thermoelektrische Zündsicherungen
EN 126	Mehrfachstellgeräte für Gasgeräte
EN 161	Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte
EN 257	Mechanische Temperaturregler für Gasgeräte
EN 297	Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Kessel der Typen B11 und B11BS mit atmosphärischen Brennern mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW
EN 298	Feuerungsautomaten für Gasbrenner und Gasgeräte mit und ohne Gebläse
EN 437	Prüfgase, Prüfdrücke, Gerätekategorien (EN 437:1993 + A1:1997)
EN 1057	Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen
EN 1561	Gießereiwesen - Gußeisen mit Lamellengraphit
EN 1854	Druckwächter für Gasbrenner und Gasgeräte
EN 10029	Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an - Grenzabmaße, Formtoleranzen, zulässige Gewichtsabweichungen
EN 23166	Codes (Abkürzungen) für die Bezeichnung von Ländernamen (ISO 3166:1993)
EN 24063	Schweißen, Hartlöten, Weichlöten und Fugnlöten von Metallen - Liste der Verfahren und Ordnungsnummern für zeichnerische Darstellung (ISO 4063:1990)

EN 50165	Elektrische Ausrüstung von nicht-elektrischen Geräten für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Sicherheitsanforderungen
EN 60335-1:1991	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60730-2-9	Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen - Teil 2: Besondere Anforderungen an temperatur-abhängige Regel- und Steuergeräte
ISO 7-1	Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads - Part 1: Designation, dimensions and tolerances
ISO 228-1	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads - Part 1: Designation, dimensions and tolerances
ISO 274	Copper tubes of circular section - Dimensions
ISO 857	Welding, brazing, and soldering processes - Vocabulary - Bilingual edition
ISO 2553	Welded, brazed and soldered joints - Symbolic representation on drawings
ISO 7005-1	Metallic flanges – Part 1: Steel flanges
ISO 7005-2	Metallic flanges – Part 2: Cast iron flanges
ISO 7005-3	Metallic flanges – Part 3: Copper flanges and composite flanges
CR 1404	Bestimmung der Aussendungen von Geräten, die gasförmige Brennstoffe während der Typenteilprüfung verbrennen
CR 1472	Allgemeiner Leitfaden für die Kennzeichnung von Gasgeräten
CR 1749	Europäisches Schema für die Einteilung von Gasgeräten nach der Art der Abgasabführung (Typen)

3. Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Gasförmige Brennstoffe

3.1.1 Prüfgase

Gase, die zur Überprüfung der Funktionssicherheit der Geräte, die mit gasförmigen Brennstoffen betrieben werden, verwendet werden. Sie umfassen Normprüfgase und Grenzgase. [3.2 von EN 437:1993]

3.1.2 Normprüfgase

Prüfgase, mit denen Geräte Nennbedingungen erreichen, wenn sie mit dem entsprechenden Nenndruck betrieben werden. [3.3 von EN 437:1993]

3.1.3 Grenzgase

Prüfgase, die repräsentativ sind für die extremen Qualitätsschwankungen der Gase, für die die Geräte ausgelegt sind. [3.4 von EN 437:1993]

3.1.4 Bezugsbedingungen

Diese entsprechen 15 oC und 1 013,25 mbar, falls nicht anders angegeben. [3.9 von EN 437:1993]

3.1.5 relative Dichte

Verhältnis der Massen gleicher Volumina von trockenem Gas und trockener Luft, bezogen auf dieselben Druck- und Temperaturbedingungen: 15 °C und 1 013,25 mbar.

Symbol: d

[3.10 von EN 437:1993]

3.1.6 Wärmewert

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

Man unterscheidet zwischen:

- dem Brennwert, bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als kondensiert angenommen wird.

Symbol: H_s

- dem Heizwert, bei dem das bei der Verbrennung entstehende Wasser als in dampfförmigem Zustand verbleibend angenommen wird.

Symbol: H_i

Einheiten: entweder

- Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen oder
- Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

[3.11 von EN 437:1993]

3.1.7 Wobbeindex

Verhältnis des Wärmewertes eines Gases pro Volumeneinheit zur Quadratwurzel seiner relativen Dichte unter denselben Bezugsbedingungen. Der Wobbeindex wird als oberer oder unterer bezeichnet, je nachdem, ob der Brennwert oder der Heizwert verwendet wird.

Symbole: oberer Wobbeindex: W_s ;

unterer Wobbeindex: W_i

Einheiten:

- entweder Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) trockenen Gases unter den Bezugsbedingungen
- oder Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg) trockenen Gases.

[3.12 von EN 437:1993]

3.1.8 Gasdruck

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

Symbol: p

Einheit: Millibar (mbar)

3.1.9 Prüfdrücke

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

[3.5 von EN 437:1993]

3.1.10 Nenndruck

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

Symbol: p_n

[3.6 von EN 437:1993]

3.1.11 Grenzdrücke

Drücke, die für die extremen Schwankungen der Anschlußdrücke repräsentativ sind.

Symbole: Höchstdruck : $p_{\max}$;

Mindestdruck : $p_{\min}$

[3.7 von EN 437:1993]

3.1.12 Druckpaar

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

- der höchste Druck entspricht nur Gasen mit niedrigem Wobbeindex;
- der kleinste Druck entspricht Gasen mit hohem Wobbeindex.

[3.8 von EN 437:1993]

3.2 Bestandteile des Kessels

3.2.1 Gasversorgung

3.2.1.1 Gasanschlußverbindung

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

3.2.1.2 Gasweg

Einheit aus Teilen des Kessels, die das Brenngas zwischen Gasanschlußverbindung und dem (den) Brenner(n) befördert oder enthält.

3.2.1.3 Vordrossel

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

3.2.1.4 Düse

Bauteil zur Einleitung des Gases in einen Brenner.

3.2.1.5 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.

3.2.1.6 Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf

Bauteil des Kessels, bestimmt für die Benutzung durch den Installateur, das zur Einstellung der Wärmebelastung des Kessels innerhalb des vom Hersteller angegebenen Belastungsbereiches auf den tatsächlichen Wärmebedarf der Installation dient.

3.2.1.7 Primärlufteinstellung

Einrichtung, die es ermöglicht, das Gas-/Primärluftverhältnis gemäß den Versorgungsbedingungen auf den gewünschten Wert einzustellen.

3.2.1.8 Versiegelung der (Vor)Einstelleinrichtung oder Regeleinrichtung

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

Eine versiegelte Voreinstelleinrichtung oder Regeleinrichtung wird als nicht vorhanden betrachtet.

3.2.1.9 Außerbetriebnahme einer (Vor)Einstelleinrichtung oder Regeleinrichtung

Maßnahme zur Außerbetriebnahme und Versiegelung einer (Vor)Einstelleinrichtung oder Regeleinrichtung (Durchfluß, Druck, usw.).

3.2.1.10 Brenner

3.2.1.10.1 Hauptbrenner

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

3.2.1.10.2 Vormischbrenner

Brenner, bei dem das Gas und mindestens die für eine vollständige Verbrennung notwendige Luftmenge vor den Flamm Austrittsöffnungen vorgemischt werden.

3.2.1.10.3 Zündeinrichtung

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

3.2.1.10.4 manuell betätigte Zündeinrichtung

Einrichtung, mit der der Brenner durch manuellen Eingriff direkt gezündet wird.

3.2.1.10.5 automatische Zündeinrichtung

Automatische Einrichtung, die den Zündbrenner oder den Hauptbrenner direkt zündet.

3.2.1.10.6 Zündbrenner

Brenner, der zum Zünden eines Hauptbrenners bestimmt ist.

3.2.1.10.7 dauernd brennender Zündbrenner

Zündbrenner, dessen Funktion während der gesamten Betriebszeit des Kessels aufrechterhalten wird.

3.2.1.10.8 simultan brennender Zündbrenner

Zündbrenner, der vor dem Hauptbrenner gezündet wird und gleichzeitig mit ihm erlischt.

3.2.1.10.9 alternierend brennender Zündbrenner

Zündbrenner, der nach erfolgter Zündung des Hauptbrenners erlischt. Er wird kurz vor dem Verlöschen des Hauptbrenners wieder gezündet.

3.2.1.10.10 auf die Zündzeit begrenzt brennender Zündbrenner

Zündbrenner, der nur während der Zündzeit brennt.

3.2.2 Verbrennungskreis

3.2.2.1 Abgasweg

Weg, der die Brennkammer, den Wärmetauscher und den Weg, der die Abführung der Abgase bis einschließlich den Abgasstutzen ermöglicht, umfaßt.

3.2.2.2 Brennkammer

Raum, in dem die Verbrennung des Gas-/Luftgemisches stattfindet.

3.2.2.3 Abgasstutzen

Teil des Kessels, durch den die Abgase an die Abgasanlage übergeben werden.

3.2.2.4 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.

3.2.2.5 Ausgleichsöffnung

Eine Öffnung im Abgasweg, die die Abgasabfuhr aufrechterhält. Sie ist mit einer Einrichtung versehen, die die Abfuhr der Abgase überwacht, um die Verbrennungsgüte innerhalb gewisser Grenzen zu halten, damit die Verbrennung unter verschiedenen Aufstrom- und Rückstrombedingungen stabil bleibt.

3.2.2.6 Regelklappe

Eine Einrichtung, angeordnet im Verbrennungsluft- oder Abgasweg zur Regelung des Volumendurchflusses.

3.2.3 (Vor)Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

3.2.3.1 Druckregler

Einrichtung, die den Ausgangsdruck innerhalb festgelegter Grenzen konstant hält, unabhängig von den Druckschwankungen in einem vorgegebenen Bereich von Eingangsdruck und Gasdurchfluß.

3.2.3.2 einstellbarer Druckregler

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

Diese Einrichtung wird auch als "Voreinstelleinrichtung" betrachtet.

3.2.3.3 Mengenregler

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

3.2.3.4 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.

3.2.3.5 Flammenüberwachungseinrichtung

Einrichtung, die in Verbindung mit einem Signal des Flammenfühlers den Gasweg offen hält und ihn absperrt, wenn die zu überwachende Flamme nicht vorhanden ist.

3.2.3.6 Temperaturregler

Einrichtung, die die Wassertemperatur automatisch innerhalb festgelegter Grenzen auf einen vorgegebenen Wert konstant hält.

3.2.3.7 einstellbarer Temperaturregler

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

3.2.3.8 Sicherheitstemperaturbegrenzer

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

3.2.3.9 Temperaturfühler

Bauteil, das die Temperatur der zu überwachenden oder zu regelnden Umgebung feststellt.

3.2.3.10 Einstellknopf

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

3.2.3.11 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.

3.2.3.12 Flammensignal

Signal, das vom Flammenwächter gegeben wird, wenn normalerweise dessen Flammenfühler durch eine Flamme wirksam wird.

3.2.3.13 Vortäuschung einer Flamme

Vorgang, bei dem der Flammenwächter ein Signal abgibt, obwohl tatsächlich keine Flamme vorhanden ist.

3.2.3.14 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 Verriegelung, falls notwendig, auslöst. Das Steuergerät folgt einem vorgegebenen Programm und arbeitet in Verbindung mit dem Flammenwächter.

3.2.3.15 Feuerungsautomat

Automat, der ein Steuergerät und alle Elemente eines Flammenwächters einschließt. Alle Teile des Feuerungsautomaten können in einem oder mehreren Gehäusen eingebaut sein.

3.2.3.16 Anlaufsignal

Signal, das den Kessel in die Anlaufstellung setzt und dann mit einem vorgegebenen Programm beginnt.

3.2.3.17 Programm

Folge der Steuerbefehle, die im Steuergerät vorgegeben sind und das Einschalten, Überwachen und Ausschalten des Brenners beinhalten.

3.2.3.18 automatisches Absperrventil

Einrichtung, die automatisch einen Durchfluß freigibt, unterbricht oder verändert und die durch ein Signal des Regel- und/oder Sicherheitskreises betätigt wird.

3.2.3.19 Druckwächter für niedrigen Druck

Einrichtung, die die Gasversorgung absperrt, wenn der Eingangsdruck unter einen vorgegebenen Druck abfällt.

3.2.3.20 Druckwächter für hohen Druck

Einrichtung, die die Gasversorgung absperrt, wenn der Eingangsdruck oder der Brennerdruck einen vorgegebenen Druck übersteigt.

3.2.3.21 Mehrfachstellgerät

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

3.2.3.22 Stellglied

Bewegliches Teil des Ventiles oder der thermoelektrischen Zündsicherung, das den Gasweg öffnet, verändert oder schließt.

3.2.3.23 Atmungsöffnung

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

3.2.3.24 Membran

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

3.2.3.25 äußere Dichtheit

Dichtheit eines gasführenden Raumes gegenüber der Atmosphäre.

3.2.3.26 innere Dichtheit

Die Dichtheit eines geschlossenen Stellgliedes, das einen gasführenden Raum gegen einen anderen oder gegenüber dem Ausgang des Ventiles abschließt.

3.2.3.27 Dichtkraft

Die Kraft, die auf den Sitz des Ventiles wirkt, wenn das Stellglied in Geschlossenstellung ist, unabhängig von der Kraft, die durch den Gasdruck entsteht.

3.2.3.28 Einrichtung zur Überwachung der Abgasabführung

Einrichtung, die dazu bestimmt ist, bei ungewöhnlichen Abgasabführungsbedingungen eine Sicherheitsabschaltung durchzuführen.

ANMERKUNG: Diese Einrichtung wird bei Kesseln mit einer Ausgleichsöffnung verwendet.

3.2.3.29 Gas-/Luft-Verbundregelung

Einrichtung, die den Verbrennungsluftdurchfluß automatisch dem Gasdurchfluß anpaßt oder umgekehrt.

3.2.3.30 Luftkontrolleinrichtung

Einrichtung, die dazu bestimmt ist, bei ungewöhnlichen Luftzu- oder Abgasabführungsbedingungen eine Sicherheitsabschaltung durchzuführen.

3.2.4 Modulkessel

Ein Kessel bestehend aus einem Zusammenbau von zwei oder mehreren in der Regel identischen Modulen, von denen jedes aus einem Wärmetauscher, einem Brenner und Regel- und Sicherheitseinrichtungen besteht.

Der Zusammenbau hat einen einzigen Abgasstutzen und einen gemeinsamen Gasanschluß, einen gemeinsamen elektrischen Versorgungsanschluß und einen gemeinsamen Vorlauf- und Rücklaufwasseranschluß. Jedes Modul kann unabhängig betrieben werden.

3.2.5 Kondenswasser

Flüssigkeit, die aus den Abgasen durch Kondensation gebildet wird

3.3 Betrieb des Kessels

3.3.1 Gasdurchflüsse

3.3.1.1 Volumenstrom

Gasvolumen, das pro Zeiteinheit vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird.

Symbole: V (unter Prüfbedingungen);
 V_r (unter Bezugsbedingungen)

Einheit: Kubikmeter pro Stunde (m^3/h)

[3.16 von EN 437:1993/A1:1997]

3.3.1.2 Massenstrom

Gasmasse, die pro Zeiteinheit vom Gerät bei kontinuierlichem Betrieb verbraucht wird.

Symbole: M (unter Prüfbedingungen);
 M_r (unter Bezugsbedingungen)

Einheit: Kilogramm pro Stunde (kg/h) oder Gramm pro Stunde (g/h).

[3.15 von EN 437:1993/A1:1997]

3.3.1.3 Wärmebelastung

Die vom Gerät pro Zeiteinheit verbrauchte Wärmemenge entsprechend dem Volumen- oder Massenstrom, wobei für den Wärmewert der Heizwert oder der Brennwert eingesetzt wird.

Symbol: Q
Einheit: Kilowatt (kW)

[3.13 von EN 437:1993]

3.3.1.4 Nennwärmebelastung: Q_n

Die vom Hersteller angegebene Wärmebelastung.

Symbol: Q_n
Einheit: Kilowatt (kW)

[3.14 von EN 437:1993]

3.3.1.5 Zündbelastung

Die mittlere Wärmebelastung während der Sicherheitszeit "Anlauf".

Symbol: Q_i
Einheit: Kilowatt (kW)

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

3.3.2 Wärmeleistungen

3.3.2.1 Wärmeleistung

Nutzbare Wärmemenge, die an den Wärmeträger pro Zeiteinheit übergeben wird.

Symbol: P

Einheit: Kilowatt (kW)

3.3.2.2 Nennwärmeleistung

Vom Hersteller angegebene nutzbare Wärmemenge, ausgedrückt in Kilowatt.

Symbol: P_n

Einheit: Kilowatt (kW)

3.3.3 Wirkungsgrad

Quotient aus der nutzbaren Wärmeleistung und der Wärmebelastung, ausgedrückt in Prozent. Er wird im Verhältnis zum Heizwert ausgedrückt.

Symbol: η_u

Einheit: Prozent (%)

3.3.4 Verbrennung des Gases

3.3.4.1 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.

Die Kohlenmonoxidkonzentration, CO, in den trockenen, luftfreien Abgasen wird als Kriterium für die Unterscheidung zwischen einer "hygienischen" und "nicht-hygienischen" Verbrennung betrachtet.

Diese Norm legt maximale CO-Grenzen gemäß den Einsatz- oder Prüfbedingungen fest. In jedem Fall wird die Verbrennung als hygienisch angesehen, wenn die CO-Konzentration unter dem erlaubten Grenzwert und als nicht-hygienisch, wenn er darüber liegt.

3.3.4.2 Flammenstabilität

Eigenschaft der Flammen, an den Brenneröffnungen oder in der Flammenhaltezone zu verbleiben.

3.3.4.3 Abheben der Flammen

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

3.3.4.4 Rückschlagen der Flammen

Erscheinung, die charakterisiert ist durch den Eintritt der Flamme in den Brennerkörper.

3.3.4.5 Rückzünden an der Düse

Erscheinung, die charakterisiert ist durch eine Verbrennung des Gases an der Düse, das entweder das Ergebnis von Rückschlagen in den Brenner ist oder von Flammenfortpflanzung außerhalb des Brenners.

3.3.4.6 Kohlenstoffablagerungen

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

3.3.4.7 gelbe Spitzen

Erscheinung, die charakterisiert ist durch das Gelbe an der Spitze der blauen Zone einer vorgemischten Flamme.

3.3.5 Zeiten

3.3.5.1 Öffnungszeit (T_{IA})

Bei thermoelektrischen Zündsicherungen, die Zeitspanne zwischen der Zündung der überwachten Flamme und dem Zeitpunkt, an dem das Stellglied durch das Flammensignal offen bleibt.

3.3.5.2 Schließzeit (T_{IE})

Bei thermoelektrischen Zündsicherungen, die Zeitspanne zwischen dem Verlöschen der überwachten Flamme und dem Unterbrechen der Gaszufuhr.

3.3.5.3 Sicherheitszeit "Anlauf" (T_{SA})

Zeitspanne zwischen dem Befehl zur Öffnung der Gaszufuhr zum Brenner und ihrer Absperrung, wenn keine Flamme festgestellt wird.

3.3.5.4 maximale Sicherheitszeit "Anlauf" ($T_{SA,max}$)

Sicherheitszeit "Anlauf", gemessen unter den ungünstigsten Temperaturbedingungen und Schwankungen der Versorgungsspannung.

3.3.5.5 Sicherheitszeit "Betrieb" (T_{SE})

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

3.3.6 Wiederzündung

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

3.3.7 automatischer Wiederanlauf

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

3.3.8 Regelabschaltung

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

3.3.9 Sicherheitsabschaltung

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

3.3.10 Verriegeln

3.3.10.1 Verriegelung

Unterbrechung der gesamten Gasversorgung.

3.3.10.2 gesperrte Verriegelung

Abschaltstellung, bei der ein Start nur nach manuellem Eingriff möglich ist.

3.3.10.3 auflösbare Verriegelung

Abschaltstellung, bei der ein Start auch durch Wiederkehr nach Unterbrechen der Stromzufuhr möglich ist.

3.3.11 Ruhestromprinzip

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

3.3.12 Nennspannung

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

3.3.13 Spülen

Zwangsweises Einleiten von Luft in den Verbrennungskreis, um verbliebene Reste des Gas-/Luftgemisches zu entfernen. Man unterscheidet:

- Vorspülen: Spülen zwischen dem Anlaufbefehl und dem Wirksamwerden der Zündeinrichtung;
- Nachspülen: Spülen, das nach Abschaltung des Brenners einsetzt.

4. Einteilung der Kessel

4.1 Gase und Kategorien

Gase sind in Familien, Gruppen und Bereichen entsprechend EN 437 eingeteilt.

Kessel sind entsprechend EN 437 in Kategorien eingeteilt.

Die in jedem Land anwendbaren Kategorien sind in Anhang A angegeben.

4.2 Einteilung nach der Art der Abgasabführung

4.2.1 Allgemeines

Die Kessel sind nach der Art der Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung in verschiedenen Typen eingeteilt, wie in CR 1749 beschrieben.²⁾

4.2.2 Typ B

4.2.2.1 Allgemeines

Kessel, die für den Anschluß an eine Anlage zur Abführung der Abgase außerhalb des Aufstellraumes vorgesehen sind; die Verbrennungsluft wird direkt dem Aufstellraum entnommen.

4.2.2.2 Typ B₁

Kessel des Typs B mit einer Strömungssicherung.

4.2.2.3 Typ B₁₁

Kessel des Typs B₁ mit natürlichem Zug.

4.2.2.4 Typ B₁₂

Kessel des Typs B₁ für eine Abgasanlage mit natürlichem Zug, mit einem Ventilator hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher und vor der Strömungssicherung.

4.2.2.5 Typ B₁₃

Kessel des Typs B₁ für eine Abgasanlage mit natürlichem Zug, mit einem Ventilator vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher.

4.2.2.6 Typ B₁₄

Kessel des Typs B₁ mit einem integrierten Ventilator hinter sowohl der Brennkammer/dem Wärmetauscher als auch der Strömungssicherung.

4.2.2.7 Typ B₂

Kessel des Typs B ohne Strömungssicherung.

4.2.2.8 Typ B₂₂

Kessel des Typs B₂ mit einem Ventilator hinter der Brennkammer/dem Wärmetauscher.

4.2.2.9 Typ B₂₃

Kessel des Typs B₂ mit einem Ventilator vor der Brennkammer/dem Wärmetauscher.

4.3 Einteilung nach den Betriebsbedingungen³⁾

4.3.1 Standardheizkessel

Kessel, dessen mittlere Wassertemperatur konstruktionsbedingt eingeschränkt sein kann

4.3.2 Niedertemperaturkessel

Kessel der dauernd mit einer Wassereintrittstemperatur von 35 °C bis 40 °C betrieben werden kann, bei dem es unter Umständen zur Kondensation kommen kann, einschließlich Brennwertkessel für flüssige Brennstoffe.

²⁾ Europäisches Schema für die Einteilung der Gasgeräte nach der Art der Abgasabführung (Typen).

³⁾ Die Definitionen sind gemäß 92/42/EWG

4.3.3 Brennwertkessel

Kessel, der für die permanente Kondensation eines großen Teils des Wasserdampfes konstruiert ist, welcher in den Abgasen enthalten ist.

5. Konstruktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

Sofern nicht anders angegeben, werden die Konstruktionsanforderungen durch Sichten des Kessels und seiner technischen Unterlagen geprüft.

5.2 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:

- Einstellung des Gasdurchflusses zum Haupt- und Zündbrenner;
- Wechsel von Düsen oder Vordrossel;
- Wechsel des Zündbrenners oder seiner Teile;
- Wechsel des Modulationssystems für den Gasdurchfluß;
- Außerbetriebnahme und Versiegelung einer (Vor)Einstelleinrichtung und/oder des Druckreglers.

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

5.3 Werkstoffe und Bauweise

5.3.1 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 hinter dem Wärmetauscher müssen korrosionsbeständig sein oder einen ausreichenden Korrosionsschutz haben.

Asbestwerkstoffe sind nicht zulässig.

Hartlote mit Kadmium als Legierungsbestandteile dürfen nicht verwendet werden.

Falls die Gefahr einer Kondensation der Abgase besteht, sind alle Teile des (der) Wärmetauscher, und andere Teile des Kessels, welche mit Kondenswasser in Berührung kommen können, aus ausreichend korrosionsbeständigem Material oder mit einer geeigneten Beschichtung versehenem Material herzustellen, so daß eine ausreichende Lebensdauer des installierten Kessels gewährleistet ist, welcher nach den Anleitungen des Herstellers betrieben und gewartet wird.

Oberflächen, welche mit Kondenswasser in Kontakt kommen (ausgenommen Ableitungen, Wasserfallen und Siphons), sind so zu konstruieren, daß ein Verbleib des Kondenswassers verhindert wird.

5.3.2 Werkstoffe, Dicken druckbeanspruchter Wände und Rohre

5.3.2.1 Allgemeines

Werkstoffe und Dicken druckbeanspruchter Wände müssen den Anforderungen von 5.3.2.2, 5.3.2.3 und 5.3.2.4 entsprechen. Wenn andere Werkstoffe und/oder Wand-/Rohrdicken eingesetzt werden, muß der Hersteller eine entsprechende Eignung nachweisen.

5.3.2.2 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 1;
- Gußeisen mit den mechanischen Eigenschaften der Tabelle 2;
- NE-Metalle der Tabelle 3 und Tabelle 4.

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Tabelle 1: Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung von Kohlenstoff und nichtrostenden Stählen

Material	Stahlsorte	Mechanische Eigenschaften				Chemische Zusammensetzung									
		Zug-festig- keit R_m N/mm ²	Streckgrenze $R_{oH}/R_p 0,2$ N/mm ²	Bruch- dehnung bei $A_{längsrig}$ bei $Lo = 5 do$ %	Bruchdehnung bei A_{quer} bei $Lo = 5 do$ %	Gew. %									
						C	P	S	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti	Nb/Ta
Rohre, Bleche	Kohlenstoff	≤ 520	≤ 0,71)	≥ 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	≥ 30	≥ 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
1) Verhältnis Streckgrenze - Zugfestigkeit. Eine ausreichende Warmstreckgrenze bei der höchstmöglichen Temperatur des Bauteiles muß gewährleistet sein.															

Tabelle 2: Mindesteigenschaften von Gußeisen

Gußeisen mit Lamellengraphit (EN 1561)	
Zugfestigkeit R _m	≥ 150 N/mm ²
Brinellhärte	160-220 HB 2,5/187,5
Gußeisen mit Kugelgraphit (ferritisch gegläht)	
Zugfestigkeit R _m	≥ 400 N/mm ²
Kerbschlagzähigkeit	≥ 23 J/cm ²

Tabelle 3: Aluminium und Aluminiumlegierungen

	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Temperaturbereich °C
Al 99,5	≥ 75	< 300
Al Mg2 Mn 0,8	≥ 75	< 250

Tabelle 4: Kupfer oder Kupferlegierungen

	Zugfestigkeit R _m N/mm ²	Temperaturbereich °C
SF - Cu	≥ 200	< 250
Cu Ni 30 Fe	≥ 310	< 350

5.3.2.3 Waddicken

Die Waddicken müssen mindestens der Tabelle 5 und Tabelle 6 entsprechen. Für gewalzte Stähle sind die Toleranzen nach EN 10029 anzuwenden.

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Tabelle 5: Minimale Wanddicken für gewalzte Teile

	Kohlenstoff-Stähle, Aluminium	Geschützte Stähle, nichtrostende Stähle, Kupfer
	Mm	mm
Feuer- und wasserberührte Wände der Brennkammer und ebene Wände von Konvektionsheizflächen	4	2
Nur wasserberührte Wände und festigkeitssteife (z.B. durch Wellung) Konvektionsheizflächen außerhalb der Brennkammer	3	2
Im Konvektionsteil des Wärmetauscher eingesetzte Rohre	2,9	1

Tabelle 6: Minimale Nennwanddicken für Teile von Kesseln aus Gußwerkstoffen

Gußeisen mit Lamellengraphit, Aluminium	Gußeisen mit Kugelgraphit (ferritisch gegläht), Kupfer
5,5 mm	5,0 mm

Die in den Werkstattzeichnungen angegebenen Dicken von Wänden aus Gußwerkstoffen dürfen die minimalen Nennwanddicken der Tabelle 6 bei druckbeanspruchten Teilen aus Gußeisen oder Gußwerkstoffen nicht unterschreiten. Die tatsächliche minimale Wanddicke der druckbeanspruchten Kesselteile muß mindestens das 0,8fache der in Zeichnungen angegebenen Dicken sein.

5.3.2.4 Schweißnähte und Schweißzusatzwerkstoffe

Die Werkstoffe müssen schweißgeeignet sein. Werkstoffe nach Tabelle 1 sind schweißgeeignet und bedürfen nach dem Schweißen 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. Heizgasrohre, durchgesteckte Anker und ähnliche Bauteile brauchen nicht gegengeschweißt zu werden. Doppelkehlnähte sind bei ausreichender Kühlung zulässig. Heizgasseitige Überstände in Bereichen hoher thermischer Beanspruchungen müssen vermieden werden.

Eckschweißungen, Stirnnähte und ähnliche Schweißverbindungen, die bei der Herstellung oder unter 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.

Für Einzelheiten zu den genannten Schweißnähten siehe Tabelle 7. Die Schweiß-Zusatzwerkstoffe müssen eine auf den Grundwerkstoff abgestimmte Schweißverbindung ermöglichen.

Die in den Darstellungen der Tabelle 7 enthaltenen Benennungen entsprechen ISO 2553, die Kennzahlen für das Schweißverfahren sind mit ISO 857 bzw. EN 24063 abgestimmt.

Tabelle 7: Schweißverbindungen und Schweißverfahren

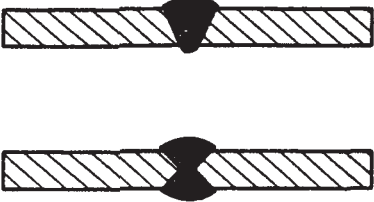
No	Benennung	Werkstückdicke t mm	Schweißverfahren*)	Bemerkungen
1.1	I-Naht, 	≤ 6 (8)	135 12 131 (111)	Bei Einsatz von Tiefeinbrandelektroden oder beidseitiger Schweißung bis $t = 8$ mm zulässig.
1.2	I-Naht 	≥ 6 ≤ 12	12	Stegesabstand b 2 mm bis 4 mm mit Gegenlage. Pulverhaltevorrückung erforderlich.
1.3	Doppel-I-Naht 	> 8 ≤ 12	135 12 (111)	Stegesabstand b 2 mm bis 4 mm. Bei Elektrodenhandschweißung müssen Tiefeinbrandelektroden eingesetzt werden.
1.4	V-Naht 	≤ 12	(111)	Nahtvorbereitung V-Naht 60°.

Tabelle 7 (fortgesetzt)

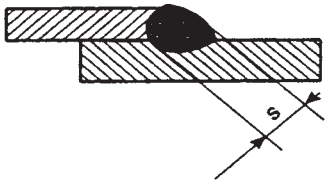
No	Benennung	Werkstückdicke t mm	Schweißverfahren*)	Bemerkungen
1.5	V-Naht 	≤ 12	135 12	Nahtvorbereitung V-Naht 30° bis 50° je nach Werkstückdicke.
1.6	Doppel-V-Naht 	> 12	135 12	Nahtvorbereitung Doppel-V-Naht 30° bis 50° je nach Werkstückdicke
1.7	Bördelnaht 	≤ 6	135 141 131 (111)	Nur zulässig im Ausnahmefall für eingeschweißte Teile. Darüberhinaus sind die Schweißnähte weitgehend frei von Biegespannungen zu halten. Nicht geeignet für unmittelbar befeuerte Wandungsteile. $s = 0,8 \times t$
1.8	Überlappstöße 	≥ 6	135 12	Schweißnähte dieser Art sind weitgehend frei von Biege-Spannungen zu halten. Nicht geeignet für unmittelbar befeuerte Wandungsteile $s = t$

Tabelle 7 (fortgesetzt)

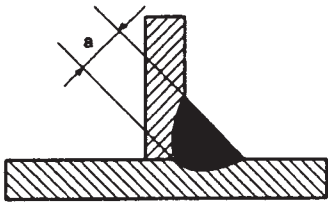
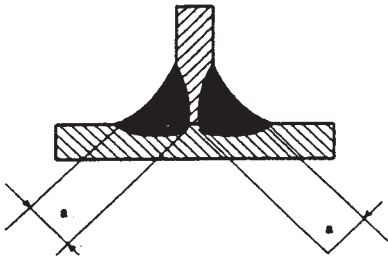
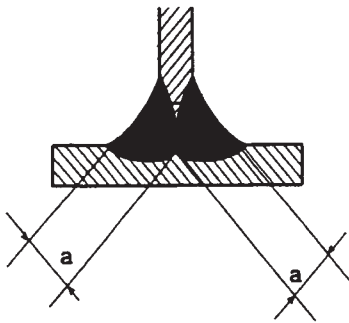
No	Benennung	Werkstückdicke t mm	Schweißverfahren*)	Bemerkungen
1.9	Überlappstöße (Fortsetzung) 	≤ 6	135 12 (111)	Nicht geeignet für unmittelbar befeuerte Wandungsteile $s = t$
2	Kehlnaht 	≤ 6	135 12 (111)	Schweißnähte dieser Art sind weitgehend frei von Biegespannungen zu halten. $a = t$
2.1	Doppel-Kehlnaht 	≤ 12 > 12	135 12 (111) 135 12 (111)	$a = t$ $a \approx 2/3 t$
2.2	Doppel-HV-Naht 	≤ 12 > 12	135 12 (111) 135 12 (111)	$a = t$ $a = 2/3 t$

Tabelle 7 (fortgesetzt)

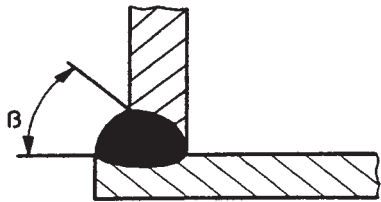
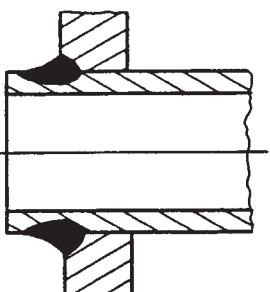
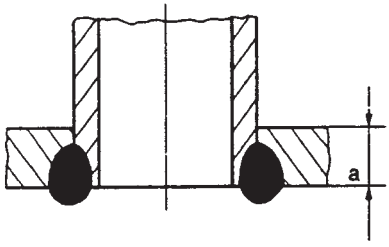
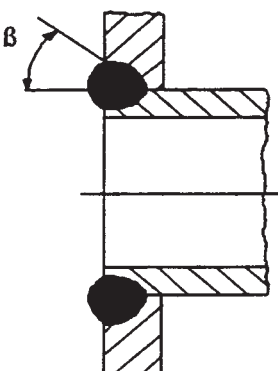
No	Benennung	Werkstückdicke t mm	Schweißverfahren*)	Bemerkungen
2.3	HV-Naht 	≤ 12 > 12	135 12 (111) 135 12	Für (111) $\beta = 60^\circ$ für 135, 12 $\beta = 45^\circ - 50^\circ$
2.4	HV-Naht (Eckstoß) 	≤ 12	135 12 (111)	Für (111) $\beta = 60^\circ$ für 135, 12 $\beta = 45^\circ - 50^\circ$
2.5		≤ 12	135 (111)	Rohrende darf nicht über Kehlnaht vorstehen, wenn es der Wärmestrahlung ausgesetzt ist.
2.6		≤ 6	135 (111)	Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung $a \geq t$

Tabelle 7 (abgeschlossen)

No	Benennung	Werkstückdicke t mm	Schweißverfahren*)	Bemerkungen
2.8			135 (111)	Rohreinschweißung bei hoher thermischer Beanspruchung Bei (111) $\beta = 60^\circ$ Bei 135 $\beta = 45^\circ$ bis 50°
*) Kennzahlen für die Schweißverfahren nach ISO 857 bzw. EN 24063:				
Kennzahl	Verfahren			
12	Unterpulverschweißen			
111	Lichtbogenhandschweißen			
131	Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweiß			
135	Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweiß			
141	Wolfram-Inertgasschweißen. ; WIG-Schweiß			

5.3.3 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.

Die Wärmedämmung muß aus nichtbrennbarem Werkstoff sein. Jedoch darf sie aus brennbaren Werkstoffen bestehen, wenn entweder:

- die Wärmedämmung auf wassergekühlte Flächen aufgebracht ist, oder;
- die Temperatur der 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.

5.4 Bau

5.4.1 Allgemeines

Der Kessel muß so ausgeführt sein, daß es nach Aufstellung und bei Betrieb entsprechend den Anleitungen des Herstellers möglich sein muß, 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.

5.4.2 Modulkessel

Jedes Modul muß mit seinen eigenen Regel und Sicherheitseinrichtungen sowie automatischen Ventilen ausgerüstet sein, welche die Flammenüberwachungseinrichtung, den Temperaturregler und den Sicherheitstemperaturbegrenzer umfassen. Die Anforderungen an diese Regel und Sicherheitseinrichtungen sind von der Nennwärmebelastung (Q_n) des Modules abhängig (z.B. wenn $Q_n \leq 70$ kW ist, gelten die entsprechenden Anforderungen der EN 297).

Wenn die Absperrung der Wasserzufuhr zu einzelnen Modulen möglich ist, dürfen die getrennten Module (darf das getrennte Modul) nicht betrieben werden können, es sei denn, Maßnahmen wurden getroffen, die Module ähnlich wie individuelle Kessel zu installieren.

5.5 Bedienung und Wartung

Der Betreiber muß alle Hebel und Druckknöpfe, die zum normalen Betrieb des Kessels notwendig sind, erreichen und leicht bedienen können, ohne ein 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 werden kann;
- dieses Teil ohne Werkzeug entfernt werden kann;
- ein falscher Wiedereinbau schwierig ist (z.B. durch Anschläge).

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

Teile, die für die Wartung zu überprüfen oder auszubauen sind, müssen leicht erreichbar sein, evtl. nach Entfernen der Ummantelung.

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

Brenner, Brennkammer und die mit dem Abgas in Berührung kommenden Teile müssen nach den Anleitungen des Herstellers leicht durch mechanische Mittel zu reinigen und/oder zu Reinigungszwecken leicht ausbaubar sein. Dabei darf es nicht notwendig sein, den Kessel von den Gas und Wasseranschlüssen zu trennen oder andere als handelsübliche Werkzeuge zu verwenden. Der Gasweg muß so beschaffen sein, daß entweder der Brenner allein oder der Zusammenbau von Brenner und Regel und Sicherheits-einrichtungen ausgebaut werden können.

5.6 Gas und Wasseranschlüsse

5.6.1 Allgemeines

Die Anschlüsse des Kessels müssen leicht erreichbar sein. Sie müssen deutlich in den Herstelleranleitungen und eventuell auf dem Kessel gekennzeichnet sein. Der Freiraum um die Verbindungen herum, falls erforderlich nach Entfernen der Ummantelung, muß ausreichen, um das für die Montage benötigte Werkzeug unbehindert einsetzen zu können. Alle Verbindungen müssen ohne Einsatz von Spezialwerkzeugen hergestellt werden können.

5.6.2 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 2281 oder ISO 71 entsprechen. Im ersten Fall (ISO 2281) muß das Rohrende so eben sein, daß eine Dichtungsscheibe eingelegt werden kann.

Werden Flanschen verwendet, so müssen sie ISO 70051, ISO 70052 oder ISO 70053, je nach Zutreffen, entsprechen. Der Hersteller muß die Gegenflansche und die Dichtungen mitliefern.

Die gültigen Bedingungen für die üblicherweise verwendeten Gasanschlußverbindungen in den einzelnen Ländern sind A.5 zu entnehmen.

5.6.3 Anschluß an den Heizwasserkreis

Gewindeanschlüsse müssen ISO 2281 oder ISO 71 entsprechen.

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

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

5.7 Dichtheit

5.7.1 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. Dieses 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.

5.7.2 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 wirksam 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 Auswechslung von Dichtungen ist nach Angaben des Herstellers erlaubt.

5.8 Verbrennungsluftzu und Abgasabführung

5.8.1 Regelklappen im Luft oder Abgasweg

Bewegliche Teile der Klappen müssen formschlüssig miteinander verbunden sein und dürfen nicht gegeneinander bewegt werden können.

Die Endschalter müssen so ausgeführt und angeordnet sein, daß falsche Signale über die Offenstellung der Klappe ausgeschlossen sind.

Das Klappensystem muß mit einer Anlaufüberwachung ausgerüstet sein, die den Nachweis der richtigen Stellung der Schaltteile erbringt, bevor die Klappe öffnet. Diese Anforderung wird als erfüllt betrachtet, wenn Endschalter, die durch geeignete Schutzeinrichtungen gegen Kurzschlüsse geschützt sind, verwendet werden. Diese Schutzeinrichtungen müssen eingreifen, bevor der Kurzschlußstrom 50 % des Nennstroms der Endschalter erreicht.

Beim Anlauf und bei sämtlichen Betriebsweisen muß sichergestellt sein, daß die Klappe sich in einer Stellung befindet oder in eine Stellung gebracht wird, in der der Luftdurchfluß und die Wärmebelastung im festgelegten Verhältnis zueinander stehen.

Wenn das Verhältnis des Luftdurchflusses zur Wärmebelastung nicht den Festlegungen entspricht oder wenn ein Fehler im Schaltersystem vorliegt, muß entweder

- die Klappe in eine Stellung gebracht werden, wo ein größerer Luftüberschuß vorhanden ist oder;
- eine Sicherheitsabschaltung der Gaszufuhr zum Hauptbrenner durchgeführt werden.

5.8.2 Ventilator

Der direkte Zugang zu den sich drehenden Teilen des Ventilators muß verhindert werden. Mit Abgas in Berührung kommende Teile des Ventilators müssen aus korrosionsgeschütztem Material bestehen oder wirksam gegen Korrosion geschützt sein. Sie müssen der Abgastemperatur widerstehen.

5.8.3 Überwachung der Verbrennungsluft

Kessel mit Ventilator müssen mit einem System zur Überwachung der Verbrennungsluft ausgerüstet sein.

Vor jedem Ventilatoranlauf wird geprüft, ob keine Simulation des Verbrennungsluftstromes vorliegt. Diese Anforderung ist bei Kesseln mit Gas-/Luft-Verbundregelung erfüllt.

Die Zufuhr der Verbrennungsluft muß wie folgt überwacht werden:

- a Überwachung des Verbrennungsluft oder Abgasdruckes;
- b Überwachung des Verbrennungsluft oder Abgasdurchflusses;
- c automatische Gas-/Luft-Verbundregelung;
- d Indirekte Überwachung (z.B. Überwachung der Ventilatordrehzahl), sofern eine Überwachungseinrichtung die Verbrennungsluftzufuhr mindestens einmal je Anlauf überwacht und vorausgesetzt, daß jeweils nach mindestens 24 h eine Abschaltung erfolgt.

5.8.4 Gas-/Luft-Verbundregelung

Gas-/Luft-Verbundregler müssen so ausgelegt und konstruiert sein, daß eine vorhersehbare Beschädigung keinen Anlaß zu einer Änderung gibt, welche die Sicherheit beeinträchtigen kann.

Steuerleitungen können aus Metall mit geeigneten mechanischen Verbindungen oder aus anderem Material mit mindestens ähnlichen Eigenschaften bestehen. In diesem Fall werden sie als eigensicher gegenüber Bruch, zufälliger Trennung vor den Anschlüssen und Undichtheit nach einer anfänglichen Dichtheitsprüfung betrachtet. Sie brauchen dann den Prüfungen in 7.5.5.4.2 nicht unterzogen zu werden.

Die Steuerleitungen für Luft oder Abgas müssen einen Mindestquerschnitt von 12 mm² mit einem Mindestinnenmaß von 1 mm haben. Sie müssen so verlegt und befestigt sein, daß sich kein Kondensat sammeln und so angeordnet sein, daß keine Faltung, keine Undichtheit und kein Bruch auftreten kann. Wenn mehr als eine Steuerleitung verwendet wird, muß der entsprechende Anschluß dafür erkennbar sein.

5.8.5 Abführen des Kondenswassers

Eine Einrichtung zum Abführen von Kondenswasser ist vorzusehen, falls das Kondenswasser:

- die Sicherheit oder vorschriftsmäßigen etrieb beeinträchtigt;
- aus dem Gerät austritt;
- Schädigungen von Materialien hervorruft.

Eine oder mehrere Kondenswasserableitungen sind falls erforderlich vorzusehen.

Der Innendurchmesser des äußeren Anschlusses des Kondenswasser-Abführungssystems muß mindestens 13 mm betragen.

Das Abführungssystem, das Bestandteil des Kessels ist oder mit dem Kessel geliefert wird, muß so ausgelegt sein, daß:

- es leicht und nach den Anleitungen des Herstellers zu überprüfen und zu reinigen ist;
- keine Abgase in den Raum eintreten können, in dem der Kessel installiert ist; diese Anforderung ist erfüllt, wenn das Abführungssystem mit einem Siphon ausgerüstet ist;
- ein Siphon – bei dem in der Brennkammer auftretenden Höchstdruck und bei der vom Hersteller angegebenen maximalen Länge der Abgasleitung – eine Wasserhöhe von mindestens 25 mm hat

5.9 Überprüfung des Betriebszustandes

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

Ferner müssen Spiegel, Sichtfenster usw. ihre optischen Eigenschaften beibehalten. Wenn der Hauptbrenner einen eigenen Fühler hat, ist eine indirekte Anzeige erlaubt (z.B. eine 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 überprüfen können - evtl. nach Öffnen einer kleinen Tür -, ob der Kessel in Betrieb ist. Dies kann entweder durch visuelle Flammenbeobachtung oder indirekte Mittel erfolgen.

5.10 Entleerung

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

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

5.11 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung des Kessels muß die elektrischen Anforderungen der EN 50165 erfüllen, sofern in 5.13 keine anderen elektrotechnischen Normen zitiert werden.

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

Wenn der Hersteller auf dem Geräteschild die Art des elektrischen Schutzes des Kessels angibt, muß diese Angabe mit EN 60529 übereinstimmen und folgendes umfassen:

- den Schutz von Personen gegenüber der Berührung von gefährlichen elektrischen Bauteilen innerhalb der Kesselummantelung;

- den Schutz der elektrischen Einrichtung innerhalb der Ummantelung des Kessels gegenüber sicherheitstechnisch schädlichen Einwirkungen durch Eindringen von Wasser.

Bei einer Dreiphasenstromversorgung müssen alle Regel und Sicherheitseinrichtungen mit derselben Einzelphase versorgt werden, die zweifelsfrei erkennbar sein muß.

5.12 Betriebssicherheit bei Ausfall der Hilfsenergie

Wenn der Kessel Hilfsenergie verwendet, muß er so ausgelegt sein, daß bei unüblichen Schwankungen oder Ausfall der Hilfsenergie oder nach ihrer Rückkehr keine unsichere Situation eintreten kann.

5.13 (Vor)Einstell, Regel und Sicherheitseinrichtungen

5.13.1 Allgemeines

Das Sicherheitssystem muß nach dem Ruhestromprinzip gebaut sein.

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

Regel und Sicherheitseinrichtungen müssen so ausgelegt 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, diese zu ändern.

Jede der nachfolgend aufgeführten Einrichtungen oder das Mehrfachstellgerät, in das sie eventuell eingebaut werden, muß ausgetauscht oder ausgebaut werden können, wenn dies zum Zwecke der Reinigung oder Auswechslung der Einrichtung erforderlich ist. (Vor)Einstelleinrichtungen dürfen nicht untereinander austauschbar sein, wenn dies zu Verwechslungen führen könnte.

Sind mehrere Einstellknöpfe (Hähne, Temperaturregler usw.) vorhanden, dürfen diese nicht untereinander austauschbar sein, wenn sich daraus Verwechslungen ergeben könnten. Ihre Funktion muß deutlich vorgegeben sein.

Regel und Sicherheitseinrichtungen müssen den jeweiligen Normen von CEN/TC 58 entsprechen, wie z.B. EN 88, EN 125, EN 126, EN 161, EN 257 und EN 298.

5.13.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluß und Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

5.13.2.1 Allgemeines

(Vor)Einstelleinrichtungen müssen so ausgeführt werden, daß sie nach Installation und Inbetriebnahme des Gerätes gegen eine versehentliche Falscheinstellung durch den Benutzer geschützt sind. Es muß möglich sein, sie nach der Einstellung zu versiegeln (z.B. durch Lack). Diese Versiegelung muß gegen die Hitze, der sie während des normalen Kesselbetriebes ausgesetzt ist, beständig sein. Einstellschrauben müssen so angeordnet sein, daß sie nicht in gasführende Räume fallen können.

Die Dichtheit des Gasweges darf durch das Vorhandensein der (Vor)Einstelleinrichtungen nicht beeinträchtigt werden.

5.13.2.2 Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluß

Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluß werden für Kessel, die mehrere Gruppen der ersten Gasfamilie verwenden, gefordert und sind für die anderen Kessel wahlfrei.

Eine Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluß muß:

- versiegelt sein, wenn die Voreinstellung durch den Hersteller durchgeführt wurde;
- versiegelt werden können, wenn die Voreinstellung durch den Installateur erfolgt.

Bei Kesseln, die für die Verwendung eines Gases der Gruppe 2E oder 3 ausgelegt sind und mit einem "+"-Zeichen gekennzeichnet sind (z.B. 2E+ oder 3+), müssen die Voreinstelleinrichtungen für den Gasdurchfluß versiegelt sein.

5.13.2.3 Einstelleinrichtungen zur Anpassung an den Wärmebedarf

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

Wenn die Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluß und die Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf identisch sind, muß der Hersteller in seiner Installationsanleitung auf diese Zusatzfunktion hinweisen.

5.13.3 Gasweg

5.13.3.1 Allgemeines

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.

5.13.3.2 Regeleinrichtungen

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

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

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

- | | | | |
|--------------------|---|--------------------|---|
| - Geschlossen | : | volle Scheibe | ● |
| - Zündung | : | stilisierte Stern | ★ |
| - Betriebsstellung | : | stilisierte Flamme | 🔥 |

Wenn der Kessel zwei verschiedene Einstelleinrichtungen für den Gasdurchfluß hat und zwar eine für den Brenner und eine für den Zündbrenner, muß der Betrieb dieser Einrichtungen so verblockt sein, daß der Hauptbrenner nicht vor 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 die einzige Absperrereinrichtung für die Gaszufuhr durch Drehen betätigt wird, muß das Drehen zum Schließen aus der Sicht des Betrachters im Uhrzeigersinn erfolgen.

5.13.3.3 Ausrüstung des Gasweges

Der Gasweg muß mit automatischen Absperrventilen gemäß EN 161 und Tabelle 8 ausgerüstet sein.

Tabelle 8: Ausrüstung des Gasweges

Wärmebelastung des Gasweges kW	KESSEL OHNE VENTILATOR	KESSEL MIT VENTILATOR		
		Mit Vorspülen	Ohne Vorspülen aber mit Sicherheitseinrichtung für die Leckrate oder dauernd oder alternierend brennender Zündflamme	Ohne Vorspülen
Belastung $\leq 0,250$	C1)			C1)
Belastung ≤ 150	C1) 2) + J			C1) 2) + C oder B + J
$150 < \text{Belastung} \leq 300$	B + C			B + B
$300 < \text{Belastung} \leq 1000$	B + B			A + A
1) Oder das Ventil der Flammenüberwachungseinrichtung.				
2) Für Zündbelastungen ≤ 1000 W, die die Kriterien 6.5.3.3.1 b) erfüllen, ist nur ein Ventil der Klasse C notwendig.				

Bei Sicherheitseinrichtungen, welche eine gesperrte Verriegelung herbeiführen müssen, muß der Schließbefehl an beide Ventile gleichzeitig erfolgen. Bei einer thermoelektrischen Züandsicherung jedoch dürfen die Sicherheitseinrichtungen nur auf diese Einrichtung wirken.

Bei direkter Zündung des Hauptbrenners und wenn bei Regelabschaltungen der Schließbefehl nicht gleichzeitig an beide Ventile erfolgt, müssen beide Ventile mindestens der Klasse C entsprechen (B für > 150 kW und A für > 300 kW).

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

Beispiele der Ausrüstung des Gasweges sind in Anhang G dargestellt.

5.13.4 Gasdruckregler

Der Gasdruckregler, falls vorhanden, muß EN 88 entsprechen.

Kessel für die erste Gasfamilie müssen mit einem Gasdruckregler ausgerüstet sein. Für andere Kessel ist dieser Druckregler wahlfrei.

Ein Druckregler, der für den Betrieb mit einem Druckpaar ausgelegt ist, 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 jedoch ein nicht einstellbarer Druckregler erlaubt.

Konstruktion und 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 (Vor)Einstelleinrichtung zu erschweren.

5.13.5 Zündeinrichtungen

5.13.5.1 Zünden der Zündbrenner

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

Zündeinrichtungen für den Zündbrenner müssen so ausgelegt und eingebaut werden, daß sie richtig zu den Bauteilen und dem Zündbrenner angeordnet sind. Die Zündeinrichtung für den Zündbrenner oder der Zusammenbau von Zündbrenner und Zündeinrichtung müssen nur mit handelsüblichem Werkzeug ein oder ausgebaut werden können.

5.13.5.2 Zündeinrichtung für den Hauptbrenner

Hauptbrenner müssen mit einem Zündbrenner oder einer direkten Zündeinrichtung ausgestattet sein.

Die direkte Zündung darf nicht zu einer Beschädigung des Brenners führen.

5.13.5.3 Zündbrenner

Zündbrenner müssen so ausgelegt und eingebaut 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 eine Voreinstelleinrichtung für den Gasdurchfluß für Kessel, die mit Gasen der ersten Familie betrieben werden, notwendig, wahlfrei für Kessel, die mit Gasen der zweiten und dritten Familie ohne Druckpaar betrieben werden; sie ist jedoch untersagt Kessel, die mit Gasen der zweiten und dritten Familie mit einem Druckpaar betrieben werden. Die Voreinstelleinrichtung kann entfallen, wenn auf die Eigenschaften der Gase abgestimmte Zündbrenner oder angepaßte Düsen leicht ausgetauscht werden können.

5.13.5.4 Direkte Zündung

Direkte 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 regelt, gegeben werden. Mit Ausnahme der für das Feststellen der Flamme benötigten Zeit muß die Zündeinrichtung spätestens am Ende der Sicherheitszeit "Anlauf" ausgeschaltet werden.

5.13.6 Flammenüberwachungseinrichtungen

5.13.6.1 Allgemeines

Das Vorhandensein einer Flamme muß festgestellt werden:

- entweder durch eine thermoelektrische Zündsicherung;
- oder durch den Flammenwächter eines Feuerungsautomaten.

Mindestens eine Flammenwächtereinrichtung wird gefordert.

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

5.13.6.2 Thermoelektrische Zündsicherung

Die Einrichtung muß eine gesperrte Verriegelung des Kessels bei Flammenausfall oder Beschädigung des Fühlers oder der Verbindung zwischen dem Fühler und dem Absperrventil durchführen.

Diese Einrichtung muß umfassen, entweder

- eine Zündsperre oder;
- eine Wiedereinschaltsperrung.

Bei Kesseln ≤ 150 kW ist eine thermoelektrische Zündsicherung zulässig. Bei Kesseln > 150 kW darf ein Brenner ≤ 150 kW mit einer thermoelektrischen Zündsicherung verwendet werden, vorausgesetzt, daß die zusätzliche Wärmebelastung durch einen Feuerungsautomaten überwacht wird (siehe 6.5.3.3).

5.13.6.3 Feuerungsautomat

Feuerungsautomaten müssen die entsprechenden Anforderungen der EN 298 erfüllen. Bei Flammenausfall muß mindestens eine Wiederzündung, ein Wiederanlauf oder eine auflösbare Verriegelung erfolgen. Im Falle einer Wiederzündung oder eines Wiederanlaufs muß bei Nichtvorhandensein einer Flamme am Ende der Sicherheitszeit "Anlauf" (T_{SA}) mindestens eine auflösbare Verriegelung erfolgen.

Im Falle eines Wiederanlaufs muß eine Wartezeit von 30 s bei Geräten ohne Ventilator eingehalten werden.

5.13.7 Temperaturregler und Wassertemperaturbegrenzer

5.13.7.1 Allgemeines

Kessel müssen mindestens ausgerüstet sein mit:

- einem einstellbaren oder festeingestellten Temperaturregler (gemäß 5.13.7.2), und;
- einem Sicherheitstemperaturbegrenzer (gemäß 5.13.7.3).

5.13.7.2 Temperaturregler

Temperaturregler müssen EN 6073029 für Einrichtungen des Typs 1 entsprechen.

Wenn die Schalttemperatur der Temperaturregler einstellbar ist, ist mindestens der Höchstwert des Temperaturbereiches vom Hersteller anzugeben. Die Stellungen müssen leicht erkennbar sein. Ferner muß zu ersehen sein, in welche Richtung sich die Temperatur erhöht oder vermindert. Werden hierfür Merzkahlen angegeben, so muß der größte Zahlenwert der höchsten Temperatur entsprechen.

Bei seiner maximalen Einstellung muß der Temperaturregler mindestens eine Regelabschaltung durchführen, bevor die Vorlauftemperatur 105 °C überschreitet.

5.13.7.3 Sicherheitstemperaturbegrenzer

Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen EN 6073029 für Einrichtungen des Typs 2 entsprechen.

Die Einrichtung muß eine gesperrte Verriegelung herbeiführen, bevor die Vorlauftemperatur 110 °C überschreitet.

Der Normalbetrieb des Kessels darf nicht zu einer Änderung der Einstelltemperatur führen. Wenn jedoch der Hersteller eine Einstellung der Temperatur vorsieht, um eine Vorlauftemperatur von weniger als 110 °C zu erreichen, darf eine Rückstellung nach einer vollzogenen Einstellung nicht möglich sein, ohne ein Werkzeug zu benutzen.

Eine Unterbrechung der Verbindung zwischen dem Fühler und der Einrichtung, die auf sein Signal hin wirksam wird, muß mindestens zu einer Sicherheitsabschaltung führen.

5.13.7.4 Fühler

Temperaturregler und Sicherheitstemperaturbegrenzer müssen unabhängige Fühler haben.

Die Fühler müssen der thermischen Überlastung standhalten, die bei der in dieser Norm vorgesehenen Überhitzung entsteht, ohne daß sich nachteilige Veränderungen des eingestellten Wertes ergeben.

5.13.7.4.1 Fernbedienung

Der Kessel muß für den Anschluß an eine Fernbedienung eingerichtet sein.

Die Verbindung der vom Hersteller empfohlenen Fernbedienung muß ohne Zerstörung von internen elektrischen Verbindungen möglich sein, ausgenommen bei zweckentsprechenden, abnehmbaren Verbindungen. Die notwendigen Angaben müssen in der Installationsanleitung angegeben werden.

5.13.8 Abgasströmungswächter

Wenn Kessel mit einer Ausgleichsöffnung anstatt einer Strömungssicherung ausgerüstet sind, müssen sie mit einem Abgasströmungswächter ausgerüstet sein.

Die Anforderungen und Prüfungen für diese Einrichtung sind in 6.5.8 und 7.5.8 angegeben.

Die Einrichtung muß integrierter Teil des Kessels sein. Sie muß den thermischen, chemischen und mechanischen Einflüssen, die bei normalem Gebrauch auftreten, widerstehen können.

Sie darf nicht einstellbar sein. Einstellbare Bauteile müssen durch den Hersteller versiegelt werden.