DIN EN 297:2005-10 (D)

Heizkessel für gasförmige Brennstoffe - Heizkessel der Art B mit atmosphärischen Brennern, mit einer Nennwärmebelastung kleiner als oder gleich 70 kW; Deutsche Fassung EN 297:1994 + A1:1994 + A2:1996 + A3:1996 + A4:2004 + A5:1998 + A6:2003

Inhalt

Seite

Vorwort ... 7
Vorwort zu Änderung A2 ... 8
Vorwort zu Änderung A3 ... 8
Vorwort zu Änderung A4 ... 9
Vorwort zu Änderung A5 ... 9
Vorwort zu Änderung A6 ... 10
1 Allgemeines ... 11
1.1 Anwendungsbereich ... 11
1.2 Normative Verweisungen ... 12
1.3 Begriffe ... 13
1.4 Einteilung ... 25
1.4.1 Einteilung der Gase ... 25
1.4.2 Einteilung der Kessel ... 26
2 Bauanforderungen ... 31
2.1 Allgemeines ... 31
2.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase ... 31
2.1.2 Werkstoffe und Bauweise ... 31
2.1.3 Ausführung ... 35
2.1.4 Bedienung und Wartung ... 36
2.1.5 Gas- und Wasseranschlüsse ... 36
2.1.6 Dichtheit ... 37
2.1.7 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabfuhr ... 37
2.1.8 Feststellen des Betriebszustandes ... 40
2.1.9 Entleerung ... 40
2.1.10 Elektrische Ausrüstung ... 40
2.1.11 Betriebssicherheit bei Ausfall der Hilfsenergie ... 41
2.2 Anforderungen an die Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen ... 41
2.2.1 Allgemeines ... 41
2.2.2 Einrichtungen zur Voreinstellung und zur Anpassung an den Wärmebedarf ... 41
2.2.3 Gasweg ... 42
2.2.4 Druckregler ... 44
2.2.5 Zündeinrichtungen ... 44
2.2.6 Flammenüberwachungseinrichtungen ... 45
2.2.7 Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen ... 46
2.2.8 Fernbedienung ... 47
2.2.9 Ausdehnungsgefäß und Druckmessgerät ... 47
2.2.10 Abgasüberwachungseinrichtung ... 47
2.2.11 Strömungsregler in der Verbrennungsluftzuführung oder der Abgasabführung ... 48
2.2.12 Frostschutz bei Kesseln, die zur Aufstellung an einer teilweise geschützten Stelle vorgesehen sind ... 49
2.3 Brenner ... 49
2.4 Druckmessstutzen ... 49
2.5 Chemische Zusammensetzung des Kondensates ... 49
3 Funktionsanforderungen ... 50
3.1 Allgemeines ... 50

3.2 Dichtheit ... 50
3.2.1 Dichtheit des Gasweges ... 50
3.2.2 Dichtheit der abgasführenden Teile ... 50
3.2.3 Dichtheit der wasserführenden Teile ... 51
3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung, Nennwärmebelastung und Nennwärmeleistung ... 51
3.3.1 Allgemeines ... 51
3.3.2 Nennwärmebelastung ... 51
3.3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung ... 51
3.3.4 Minimale Startwärmebelastung ... 51
3.3.5 Nennwärmeleistung ... 51
3.4 Funktionssicherheit ... 52
3.4.1 Grenztemperaturen ... 52
3.4.2 Zündung – Durchzündung – Flammenstabilität ... 53
3.4.3 Vorspülung ... 54
3.4.4 Arbeitsweise eines dauernd brennenden Zündbrenners, wenn das Gebläse während der Stillstandszeit nicht läuft ... 55
3.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen ... 55
3.5.1 Allgemeines ... 55
3.5.2 Bedienungseinrichtungen ... 55
3.5.3 Automatische Ventile ... 55
3.5.4 Zündeinrichtungen ... 56
3.5.5 Flammenüberwachungseinrichtungen ... 57
3.5.6 Druckregler ... 59
3.5.7 Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen ... 59
3.5.8 Abgasüberwachungseinrichtung ... 60
3.5.9 Nachweis des Luftstromes ... 61
3.5.10 Strömungsregler ... 63
3.6 Verbrennung ... 63
3.6.1 Kohlenmonoxid ... 63
3.6.2 Andere Schadstoffe ... 63
3.7 Wirkungsgrad ... 64
3.7.1 Wirkungsgrad bei Nennwärmebelastung ... 64
3.7.2 Teillast-Wirkungsgrad ... 64
3.8 Kriterien für die Kondensation im Schornstein ... 64
3.9 Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Druck ... 65
3.9.1 Allgemeines ... 65
3.9.2 Kessel der Druckklasse 1 ... 65
3.9.3 Kessel der Druckklasse 2 ... 65
3.9.4 Kessel der Druckklasse 3 ... 65
3.10 Wasserseitiger Strömungswiderstand ... 65
3.11 Kondensation im Kessel ... 66
3.12 Frostschutzsystem für Kessel, die zur Aufstellung an einer teilweise geschützten Stelle vorgesehen sind ... 66
3.13 Schutz gegen das Eindringen von Regen ... 66

4 Prüfverfahren ... 66
4.1 Allgemeines ... 66
4.1.1 Eigenschaften der Normprüfgase und Grenzgase ... 66
4.1.2 Bedingungen für die Herstellung der Prüfgase ... 66
4.1.3 Durchführung der praktischen Prüfung ... 67
4.1.4 Prüfdrücke ... 71
4.1.5 Prüfverfahren ... 72
4.1.6 Allgemeine Prüfbedingungen ... 72
4.1.7 Prüfablauf ... 74
4.2 Dichtheit ... 74
4.2.1 Dichtheit des Gasweges ... 74
4.2.2 Dichtheit des Verbrennungskreises ... 75
4.2.3 Dichtheit der wasserführenden Teile ... 77
4.3 Größte und kleinste Wärmebelastung, Nennwärmebelastung und Nennwärmeleistung ... 77
4.3.1 Allgemeines ... 77
4.3.2 Nennwärmebelastung ... 79
4.3.3 Größte und kleinste Wärmebelastung ... 79

4.3.4 Minimale Startwärmebelastung 79
4.3.5 Nennwärmeleistung 79

Seite

4.4 Funktionssicherheit 79
4.4.1 Grenztemperaturen 79
4.4.2 Zündung – Durchzündung – Flammenstabilität 81
4.4.3 Vorspülung 84
4.4.4 Arbeitsweise eines dauernd brennenden Zündbrenners, wenn das Gebläse während der Stillstandszeit nicht läuft 85
4.5 Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen 86
4.5.1 Allgemeines 86
4.5.2 Bedienungseinrichtungen 86
4.5.3 Automatische Ventile 86
4.5.4 Zündeinrichtungen 87
4.5.5 Flammenüberwachungseinrichtungen 88
4.5.6 Druckregler 91
4.5.7 Temperaturregel- und -begrenzungseinrichtungen 92
4.5.8 Abgasüberwachungseinrichtung 94
4.5.9 Nachweis des Luftstromes 95
4.5.10 Strömungsregler 98
4.6 Verbrennung 98
4.6.1 Kohlenmonoxid 98
4.6.2 Andere Schadstoffe 100
4.7 Wirkungsgrade 103
4.7.1 Wirkungsgrad bei Nennwärmebelastung 103
4.7.2 Wirkungsgrad bei Teillast 104
4.8 Kriterien für die Kondensation im Schornstein 109
4.8.1 Bestimmung der Abgasverluste 109
4.8.2 Minimale Abgastemperatur 109
4.9 Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Druck 109
4.9.1 Allgemeines 109
4.9.2 Kessel der Druckklasse 1 109
4.9.3 Kessel der Druckklasse 2 110
4.9.4 Kessel der Druckklasse 3 110
4.10 Wasserseitiger Strömungswiderstand 110
4.11 Kondensation im Kessel 110
4.12 Frostschutzsystem für Kessel, die zur Aufstellung an einer teilweise geschützten Stelle vorgesehen sind 111
4.13 Schutz gegen das Eindringen von Regen 111

5 Kennzeichnung und Anleitungen 111
5.1 Kennzeichnung des Kessels 111
5.1.1 Geräteschild 111
5.1.2 Zusätzliche Kennzeichnung 112
5.1.3 Warnhinweise 112
5.2 Anleitungen 113
5.2.1 Installationsanleitung 113
5.2.2 Bedienungsanleitung 115
5.2.3 Umstellanleitung 116
5.2.4 Verpackung 116
5.2.5 Redaktionelle Gestaltung der Kennzeichnung 116

Anhang A (informativ) **Nationale Situationen 121**
A.1 In den verschiedenen Ländern vertriebene Kategorien 121
A.2 Anschlussdrücke der Kessel 123
A.3 Durchmesser der verwendeten Abgasrohre in den verschiedenen Ländern 124
A.4 In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen (siehe 2.1.5.2) 125

Anhang B (informativ) **Nationale Sonderfälle 126**
B.1 Örtlich verteilte Gasgruppen 126
B.2 National oder regional verwendete Kategorien 126
B.3 Sonderbedingungen 126

Anhang C (informativ) **Praktische Methode zur Eichung des Prüfstandes für die Bestimmung der Wärmeverluste D_p** ... **127**

Anhang D (informativ) **Hauptsächlich verwendete Formelzeichen und Abkürzungen** ... **128**

Anhang E (informativ) **Tabellarische Darstellung der Prüfbedingungen** ... **129**

Anhang F (informativ) **Ausrüstung des Gasweges** ... **131**
F.1 Mindestanforderungen für Kessel mit oder ohne Gebläse, mit dauernd brennender oder intermittierend brennender Zündflamme; Kessel mit Gebläse und Vorspülung ... **131**
F.2 Mindestanforderungen für Kessel mit Gebläse, ohne dauernd oder intermittierend brennender Zündflamme und ohne Vorspülung ... **132**

Anhang G (informativ) **Abschnitte dieser Europäischen Norm bezüglich grundlegender Anforderungen oder anderer Festlegungen der EU-Richtlinien** ... **133**

Anhang H (informativ) **A-Abweichung für die Schweiz** ... **136**

Anhang J (informativ) **Bestimmung der Wärmeverluste des Prüfaufbaues und der Wärmeanteile der Umlaufpumpe im Prüfaufbau für die indirekte Methode** ... **137**

Anhang K (informativ) **Bestimmung der Zeit bei Zündung mit Volllast** ... **138**

Anhang L (informativ) **Berechnungsbeispiel von den Wichtungsfaktoren eines Stufenkessels** ... **139**
L.1 Aufteilung von Q_{pi} = 20 % ... **139**
L.2 Aufteilung von Q_{pi} = 40 % ... **139**
L.3 Aufteilung von Q_{pi} = 60 % ... **139**
L.4 Aufteilung von Q_{pi} = 70 % ... **140**
L.5 Gesamte Aufteilung ... **140**

Anhang M (informativ) **Berechnung der Konversion von NO_x** ... **141**

Anhang N (informativ) **Schematische Darstellung der Einteilung von Kesseln der Art B** ... **142**

Anhang O (informativ) **Rechenbeispiel für die Prüfung des Explosionsschutzes der Verbrennungskammer** ... **144**
O.1 Beschreibung der Prüfung ... **144**
O.2 Rechenbeispiel ... **145**

Anhang P (informativ) **Information über die Prüfbedingungen für die aerodynamischen Eigenschaften der Windschutzeinrichtung** ... **146**
P.1 Allgemeines ... **146**
P.2 Besonderheiten der Prüfeinrichtung ... **146**
P.3 Besonderheiten für horizontale und vertikale Windschutzeinrichtungen ... **148**

Anhang Q (informativ) **Eignung von Gusseisen, wenn Kondensation auftreten kann** ... **151**

Bilder

Bild P.1 — Prüfeinrichtung für Kessel mit Windschutzeinrichtung ... **147**
Bild P.2 — Prüfeinrichtung für Kessel der Arten B_4 und B_5 mit waagerechter Windschutzeinrichtung an einer senkrechten Wand ... **148**
Bild P.3 — Prüfeinrichtung für Kessel der Arten B_4 und B_5 mit senkrechter Windschutzeinrichtung an einem flachen Dach ... **149**
Bild P.4 — Prüfeinrichtung für Kessel der Arten B_4 und B_5 mit senkrechter Windschutzeinrichtung an einem geneigten Dach ... **150**
Bild Q.1a — Prüfanordnung im kurzgeschlossenen Umlauf ... **151**
Bild Q.1b — Prüfanordnung mit Wärmetauscher ... **152**
Bild Q.2 — Entnahmesonde für Abgasrohrdurchmesser über DN 100 ... **153**
Bild Q.3 — Entnahmesonde für Abgasrohrdurchmesser über DN 100 ... **154**
Bild Q.4 — Kesselprüfung bei besonderen Zugbedingungen ... **155**
Bild Q.5 — Anschluss an einen Schornstein von 5 m ... **156**
Bild Q.6 — Prüfeinrichtung für die Dichtheit des Gasweges ... **157**

Bild Q.7 — Prüfung der Dichtheit der Bauteile (Druckabfallmethode) 158
Bild Q.8 — Bestimmung des wasserseitigen Druckverlustes 158
Bild Q.9 — Prüfeinrichtung für die Abgasüberwachungseinrichtung 159
Bild Q.10 — Prüfaufbau zur Bestimmung des Wirkungsgrades 160
Bild Q.11 — Prüfaufbau zur Bestimmung der Wärmeemissionen des Kessels, wenn der Brenner ausgeschaltet ist 160

Tabellen

Tabelle 1 — Einteilung der Gase 25
Tabelle 2 — Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung von Kohlenstoff- und nichtrostenden Stählen 30
Tabelle 3 — Mindesteigenschaften von Gusseisen 32
Tabelle 4 — Gegossene Teile aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen 32
Tabelle 5 — Gegossene Teile aus Kupfer oder Kupferlegierungen 32
Tabelle 6 — Minimale Wanddicken für Bleche 33
Tabelle 7 — Minimale Nennwanddicken für druckbeanspruchte Teile von Kesseln aus Gusswerkstoffen 33
Tabelle 8 — NO_x-Klassen 63
Tabelle 9a — Kennwerte der Prüfgase[a] Trockenes Gas bei 15 °C und 1 013,25 mbar 69
Tabelle 9b — Wärmewerte für Prüfgase der dritten Gasfamilie 70
Tabelle 9c — Kennwerte der Normprüfgase bei 0 °C und 1 013,25 mbar 70
Tabelle 10 — Prüfgase für die verwendeten Kategorien[a] 70
Tabelle 11a — Prüfdrücke, wenn keine Druckpaare verwendet werden[a] 71
Tabelle 11b — Prüfdrücke, wenn Druckpaare verwendet werden 71
Tabelle 12 — Wichtungsfaktoren 102
Tabelle 13 — Berechnung des Teillast-Wirkungsgrades 106
Tabelle 14 — Zur Berechnung des Teillast-Wirkungsgrades benötigte Formelzeichen und Größen 108
Tabelle 15 — Schweißverbindungen und Schweißverfahren 117
Tabelle A.1.1 — Verwendete Einzelkategorien 121
Tabelle A.1.2 — Verwendete Doppelkategorien 122
Tabelle A.2 — Übliche Anschlussdrücke 123
Tabelle A.3 — Verwendete Durchmesser der Abgasrohre 124
Tabelle A.4 — In den verschiedenen Ländern übliche Gasanschlussverbindungen 125
Tabelle B.1 — Örtlich verteilte Gasgruppen 126
Tabelle E.1 — Erste Familie 129
Tabelle E.2 — Zweite Familie 129
Tabelle E.3 — Dritte Familie 130
Tabelle G.1 — Auflistung der Übereinstimmung mit den grundlegenden Anforderungen von der Gasgeräterichtlinie 133
Tabelle G.2 — Auflistung der Übereinstimmung mit den relevanten Abschnitten der Wirkungsgradrichtlinie 135
Tabelle L.1 139
Tabelle L.2 140
Tabelle M.1 — Konversion der Emissionswerte von NO_x für Gase der ersten Familie 141
Tabelle M.2 — Konversion der Emissionswerte von NO_x für Gase der zweiten Familie 141
Tabelle M.3 — Konversion der Emissionswerte von NO_x für Gase der dritten Familie 141
Tabelle O.1 — Rechenbeispiel 145