

Heizkessel

Teil 3: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe
Zusammenbau aus Kessel und Gebläsebrenner
Deutsche Fassung EN 303-3 : 1998

DIN
EN 303-3

ICS 91.140.10

Deskriptoren: Heizkessel, Zentralheizung, gasförmiger Brennstoff, Gebläsebrenner, Zusammenbau

Heating boilers – Part 3: Gas-fired central heating boilers –

Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner;

German version EN 303-3 : 1998

Chaudières de chauffage – Partie 3: Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux –

Assemblage d'un corps de chaudière et d'un brûleur à air soufflé;

Version allemande EN 303-3 : 1998

Die Europäische Norm EN 303-3 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm.

Beginn der Gültigkeit

EN 303-3 : 1998 wurde am 22. August 1997 angenommen.

Für diese Norm gilt jedoch eine Einführungsfrist von 6 Monaten nach Erscheinen der Norm, da Produktionsumstellungen erforderlich werden können.

Nationales Vorwort

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

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Die Europäische Norm EN 303-3 : 1998 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 109 "Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe" aufgrund eines Mandats der Europäischen Kommission erarbeitet.

Der Normenausschuß Heiz-, Koch- und Wärmgerät (FNH) und der Normenausschuß Gastechnik (NAGas) waren mit einem Spiegelausschuß für das DIN Deutsches Institut für Normung e. V. an ihrer Erstellung beteiligt, dem auch der Normenausschuß Heiz- und Raumlufttechnik (NHRS) angehört.

Fortsetzung 24 Seiten EN

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

– Leerseite –

ICS 91.140.10

Deskriptoren: Heizgerät, Gasverbrauchseinrichtung, Heizkessel, Zentralheizung, Heizgerät, Brenner, Begriffe, Klassifikation, Produktanforderung, Leistungsbeschreibung, Prüfung, Fabrikschild, technische Unterlage, Kennzeichnung

Deutsche Fassung

Heizkessel

**Teil 3: Zentralheizkessel für gasförmige Brennstoffe
Zusammenbau aus Kessel und Gebläsebrenner**

Heating boilers – Part 3: Gas-fired central heating boilers – Assembly comprising a boiler body and a forced draught burner

Chaudières de chauffage – Partie 3: Chaudières de chauffage central utilisant les combustibles gazeux – Assemblage d'un corps de chaudière et d'un brûleur à air soufflé

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 22. August 1997 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	6.3 Funktionssicherheit	6
1 Anwendungsbereich	3	6.3.1 Grenztemperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	6
2 Normative Verweisungen	3	6.3.2 Grenztemperatur der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite	6
3 Definitionen	3	6.3.3 Grenztemperatur der Aufstellfläche und der Prüfwände	6
3.1 Gasdurchfluß	3	6.3.4 Funktionsprüfung des Temperaturreglers und des Sicherheitstemperaturbegrenzers	7
3.1.1 Volumenstrom	3	6.3.5 Kohlenmonoxid	7
3.1.2 Massenstrom	3	6.4 Wirkungsgrade	7
3.2 Wärmebelastung	3	6.4.1 Wirkungsgrad bei maximaler Nennwärmebelastung	7
3.2.1 Nennwärmebelastung	3	6.4.2 Wirkungsgrad bei Teillast	8
3.3 Leistungen	3	6.5 Notwendiger Förderdruck und Abgaswegwiderstand	9
3.3.1 Wärmeleistung	3	7 Anleitungen	9
3.3.2 Nennwärmeleistung	3	Anhang A (informativ) Durchmesser der verwendeten Abgasrohre in den verschiedenen Ländern	18
3.4 Wirkungsgrad	3	Anhang B (informativ) Praktische Methode zur Kalibrierung des Prüfstandes für die Bestimmung der Wärmeverluste D_p	18
3.5 Nennspannung	3	Anhang C (informativ) Bestimmung der Wärmeverluste des Prüfstandes nach der indirekten Methode und des Wärmeeintrages der Umlaufpumpe des Prüfstandes	19
3.6 Kessel zur Aufstellung in Wohnräumen	3	Anhang D (informativ) Bestimmung der Zeit bei Zündung mit Vollast	19
3.7 Einheit	4	Anhang E (normativ) Zusammenbaukriterien	19
4 Zusammenbauanforderungen	4	Anhang F (informativ) Kesselbaureihen	20
4.1 Allgemeines	4	Anhang G (normativ) Fall eines Kessels, der schon mit einem Ölbrenner gemäß den Normen prEN 303-1, prEN 303-2 und EN 304 geprüft wurde	21
4.2 Werkstoffe	4	Anhang H (informativ) Messung des Wirkungsgrades von Niedertemperaturkesseln	21
4.3 Abgasrohre	4	Anhang ZA (informativ) Abschnitte dieser Euro- päischen Norm bezüglich grundlegender Anforderungen oder anderer Anforderungen der EU-Richtlinien	22
5 Funktionsanforderungen	4		
5.1 Allgemeines	4		
5.2 Wärmebelastungen	4		
5.3 Funktionssicherheit	4		
5.3.1 Grenztemperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen	4		
5.3.2 Grenztemperatur der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite	4		
5.3.3 Grenztemperatur der Aufstellfläche und der Prüfwände	4		
5.3.4 Funktion von Regel- und Sicherheitsthermostaten	4		
5.3.5 Kohlenmonoxid	4		
5.4 Wirkungsgrade	4		
5.4.1 Wirkungsgrad bei maximaler Nennwärmebelastung	4		
5.4.2 Wirkungsgrad bei Teillast	4		
5.5 Notwendiger Förderdruck und Abgaswegwiderstand	4		
6 Prüfverfahren	5		
6.1 Allgemeines	5		
6.1.1 Durchführung der Versuche	5		
6.1.2 Allgemeine Prüfbedingungen	5		
6.2 Wärmebelastungen	6		

Vorwort

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

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 1999 zurückgezogen werden.

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

Diese Europäische Norm legt die Prüfungen, die bei dem Zusammenbau aus einem Kessel gemäß EN 303-1 und einem Gasgebläsebrenner nach EN 676 durchgeführt werden müssen, fest.

Die Europäische Norm EN 303 umfaßt sechs Teile:

- Teil 1: Heizkessel mit Gebläsebrenner – Begriffe, allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;
- Teil 2: Heizkessel mit Gebläsebrenner – Besondere Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern;
- dieser Teil 3;
- Teil 4: Heizkessel mit Gebläsebrenner – Mit einer Leistung bis 70 kW und einem maximalen Betriebsdruck von 3 bar – Begriffe, besondere Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung;
- Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe – Händisch und mechanisch beschickte Feuerungen – Nennwärmeleistung bis 300 kW – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung;
- Teil 6: Heizkessel mit Gebläsebrenner – Spezielle Anforderungen an die trinkwasserseitige Funktion von Kombikesseln für flüssige Brennstoffe mit einer Nennwärmeleistung kleiner als oder gleich 70 kW.

Diese Europäische Norm beinhaltet keine Regelungen bezüglich NO_x -Emissionen, da diese in EN 676 behandelt werden.

Für den Zusammenhang mit EG-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieser Norm ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der 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, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen und Prüfungen für die Sicherheit und die rationelle Energienutzung von Zusammenbauten, bestehend aus einem Kesselkörper gemäß den Anforderungen von prEN 303-1¹⁾ und einem Gasgebläsebrenner gemäß EN 676 – nachfolgend als Kessel bezeichnet – fest.

Diese Europäische Norm ist für Kessel anzuwenden:

- mit einer Nennwärmeleistung bis 1 000 kW.

Diese Europäische Norm beinhaltet nicht die notwendigen Anforderungen für die:

- Zusammenbauten, die als Einheit ausgelegt sind;
- Kessel mit Brennwertnutzung und Niedertemperaturkessel;
- Kessel, die zur Installation im Freien vorgesehen sind;
- Kessel, die permanent mit mehr als einem Abgasstutzen ausgerüstet sind;
- Kessel, die mit einer Strömungssicherung ausgerüstet sind;
- Kessel, die für den Anschluß an einen gemeinsamen Schornstein mit mechanischer Absaugung vorgesehen sind.

Diese Europäische Norm gilt nicht für Kessel zur Aufstellung in Wohnräumen (siehe 3.6).

Falls der Kessel schon mit einem Brenner für flüssige Brennstoffe gemäß den Normen EN 303-1, EN 303-2 und EN 304 geprüft wurde, müssen lediglich die im Anhang G beschriebenen Prüfungen durchgeführt werden.

Im Falle einer Baureihe von Kesseln siehe Anhang F.

Diese Europäische Norm beinhaltet nur einige notwendige Anforderungen an Niedertemperaturkessel. Die in dieser Europäischen Norm definierten Versuchsmethoden für die Bestimmung der Wirkungsgrade können trotzdem nach Anpassung gemäß Anhang H für Niedertemperaturkessel Anwendung finden.

Diese Europäische Norm beinhaltet ausschließlich die Bauartprüfung.

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

EN 303-1

Heizkessel – Heizkessel mit Gebläsebrenner – Teil 1: Begriffe, allgemeine Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung

EN 303-2

Heizkessel – Heizkessel mit Gebläsebrenner – Teil 2: Spezielle Anforderungen an Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern

EN 304

Heizkessel – Prüfregeln für Heizkessel mit Ölzerstäubungsbrennern

EN 676

Automatische Brenner mit Gebläse für gasförmige Brennstoffe

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen:

3.1 Gasdurchfluß

3.1.1 Volumenstrom

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

Formelzeichen:

- V (unter Prüfbedingungen)
- V_r (unter Bezugsbedingungen)

3.1.2 Massenstrom

Gasmasse, die pro Zeiteinheit durch den Kessel bei ununterbrochenem Betrieb verbraucht wird, ausgedrückt in Kilogramm pro Stunde (kg/h), oder auch in Gramm pro Stunde (g/h).

Formelzeichen:

- M (unter Prüfbedingungen)
- M_r (unter Bezugsbedingungen)

3.2 Wärmebelastung

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

Formelzeichen: Q

3.2.1 Nennwärmebelastung²⁾

Vom Hersteller angegebene Wärmebelastung, ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Formelzeichen: Q_n

3.3 Leistungen

3.3.1 Wärmeleistung

Nutzbare Wärmemenge, die an den Wärmeträger pro Zeiteinheit abgegeben wird, ausgedrückt in Kilowatt (kW).

Formelzeichen: P

3.3.2 Nennwärmeleistung

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

Formelzeichen: P_n

3.4 Wirkungsgrad

Quotient aus Wärmeleistung und Wärmebelastung, ausgedrückt in Prozent (%).

Formelzeichen: η_u

3.5 Nennspannung

Vom Hersteller angegebene(r) Spannung (oder Spannungsbereich), bei der (dem) der Kessel normal arbeitet.

3.6 Kessel zur Aufstellung in Wohnräumen

Heizkessel mit einer Nennleistung von weniger als 37 kW, der zur Beheizung des Raums, in dem er installiert ist, durch die von den Kesselwänden abgestrahlte Wärme ausgelegt ist, ein offenes Ausdehnungsgefäß besitzt und die Warmwasserversorgung durch natürlichen Schwerkraftumlauf sicherstellt.

¹⁾ Die Übereinstimmung mit der Norm EN 303-1 kann im Zusammenhang mit den besonderen Prüfungen gemäß EN 303-1 und EN 303-2 oder EN 303-3 nachgewiesen werden. Falls der Kessel schon gemäß EN 303-2 geprüft wurde, siehe Anhang G.

²⁾ Kessel, die mit einer Einstelleinrichtung zur Anpassung an den Wärmebedarf ausgerüstet sind, können mit einer Nennwärmebelastung betrieben werden, die sich zwischen der größten und der kleinsten einstellbaren Wärmebelastung befindet. Modulierende Kessel werden durch Regelung zwischen der Nenn- und der Minimalwärmebelastung betrieben. Die maximale Wärmebelastung entspricht der Nennwärmeleistung des Kessels nach EN 303-1.

3.7 Einheit

Zusammenbau aus einem Kessel und einem Gebläsebrenner, der als zusammengehörende Einheit angeboten wird.

4 Zusammenbauanforderungen

4.1 Allgemeines

Der Kessel muß den Anforderungen der prEN 303-1³⁾ entsprechen.

Der Gasgebläsebrenner muß den Anforderungen der EN 676 entsprechen.

ANMERKUNG: Diese Europäische Norm erlaubt auch die Übertragung der Ergebnisse mit dem Zusammenbau gemäß dieser Norm auf Zusammenbauten mit demselben Kessel und anderen Brennern gemäß EN 676 (für die Zusammenbaukriterien siehe Anhang E).

4.2 Werkstoffe

Asbestwerkstoffe dürfen nicht verwendet werden.

4.3 Abgasrohre

Zur Information sind die Durchmesser der Abgasrohre der einzelnen Länder in Tabelle A.1 dargestellt.

5 Funktionsanforderungen

5.1 Allgemeines

Die nachstehenden Anforderungen werden unter den Prüfbedingungen von 6.1 geprüft, es sei denn, es wird etwas anderes gefordert.

5.2 Wärmebelastungen

Unter den Bedingungen von 6.2 und 6.1.2.8 werden die minimale und maximale Wärmebelastung, unter normalem Prüfdruck, mit einer Abweichung von $\pm 5\%$ ermittelt.

5.3 Funktionssicherheit

5.3.1 Grenztemperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Unter den Bedingungen von 6.3.1 darf die Temperatur der Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen den vom Hersteller angegebenen Höchstwert nicht überschreiten, und die Funktion muß sichergestellt sein.

Die Oberflächentemperaturen der Bedienungsgriffe und aller Teile, die während des normalen Betriebes des Kessels berührt werden müssen, dürfen die Raumtemperatur bei auf die Greifzonen beschränkten Messungen unter den Bedingungen von 6.3.1 höchstens überschreiten um:

- 35 K bei Metallen;
- 45 K bei Porzellan;
- 60 K bei Kunststoff.

5.3.2 Grenztemperatur der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite

Die Temperatur der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite des Kessels darf die Umgebungstemperatur um nicht mehr als 80 K überschreiten, wenn sie unter Prüfbedingungen von 6.3.2 gemessen wird.

Jedoch sind die Kesseltür und Teile des Mantels, die 5 cm vom Rand der Schauöffnung oder des Sichtfensters und 15 cm vom Abgasrohr entfernt sind, von dieser Anforderung ausgenommen. Die mittlere Oberflächentemperatur von Kesseltüren darf eine Temperaturdifferenz von 100 K gegenüber der Raumtemperatur unter den Prüfbedingungen von 6.3.2 nicht überschreiten.

5.3.3 Grenztemperatur der Aufstellfläche und der Prüfwände

Die Temperatur der Aufstellfläche des Heizkessels und der Prüfwände seitlich und hinter dem Kessel dürfen unter den Bedingungen von 6.3.3 an keiner Stelle mehr als 80 °C betragen.

Liegt diese Temperatur zwischen 50 °C und 80 °C, so muß der Hersteller in der Aufstellanleitung die Art des wirksamen Schutzes angeben, der zwischen dem Kessel und der Aufstellfläche angebracht werden muß, wenn diese aus brennbaren Baustoffen besteht.

5.3.4 Funktion von Regel- und Sicherheitsthermostaten

Unter den Bedingungen des 6.3.4 muß die Gaszufuhr zum Brenner unterbrochen werden, wenn die entsprechende Wassertemperatur überschritten ist.

5.3.5 Kohlenmonoxid

Unter den Prüfbedingungen von 6.3.5 darf der CO-Konzentration der trockenen, luftfreien Abgase 0,10 % nicht überschreiten, wenn der Kessel mit dem Normprüfgas bei maximaler Nennwärmebelastung versorgt wird.

5.4 Wirkungsgrade

5.4.1 Wirkungsgrad bei maximaler Nennwärmeleistung (siehe Bild 4)

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.1 muß der Wirkungsgrad, angegeben in Prozent, mindestens die Werte der Tabelle 1 betragen:

Tabelle 1: Wirkungsgradanforderungen bei maximaler Nennwärmebelastung

Nennwärmeleistungsbereiche	Wirkungsgradanforderungen bei maximaler Nennwärmebelastung %
$4 \text{ kW} \leq P_n \leq 400 \text{ kW}$	$84 + 2 \log P_n^1)$
$400 \text{ kW} < P_n \leq 1\,000 \text{ kW}$	89,2
¹⁾ P_n Maximale Nennwärmeleistung, angegeben in Kilowatt (kW)	

5.4.2 Wirkungsgrad bei Teillast (siehe Bild 4)

Unter den Prüfbedingungen von 6.4.2 muß der 30 %-Teillastwirkungsgrad der maximalen Nennwärmebelastung, ausgedrückt in Prozent, mit den Anforderungen der Tabelle 2 übereinstimmen:

Tabelle 2: Wirkungsgradanforderungen bei Teillast

Nennwärmeleistungsbereiche	Wirkungsgradanforderungen bei Teillast %
$4 \text{ kW} \leq P_n \leq 400 \text{ kW}$	$80 + 3 \log P_n^1)$
$400 \text{ kW} < P_n \leq 1\,000 \text{ kW}$	87,8
¹⁾ P_n Maximale Nennwärmeleistung, angegeben in Kilowatt (kW)	

5.5 Notwendiger Förderdruck und Abgaswegwiderstand

Bei den Prüfungen ist der Abgaswegwiderstand bzw. Förderdruck zu ermitteln.

Für Kessel, die mit Unterdruck im Feuerraum betrieben werden, gelten die in Bild 5 genannten Werte des Förderdruckes als Grenzwerte. Sie sind gleichzeitig Richtwerte für die Schornsteinbemessung.

³⁾ Die Übereinstimmung mit der Norm EN 303-1 kann im Zusammenhang mit den besonderen Prüfungen gemäß EN 303-1 und EN 303-2 oder EN 303-3 nachgewiesen werden. Falls der Kessel schon gemäß EN 303-2 geprüft wurde, siehe Anhang G.

Für Kessel, die mit Überdruck im Feuerraum betrieben werden, sind die in Bild 6 enthaltenen Werte des Abgaswegwiderstandes als Grenzwerte anzusehen.

Werden diese Werte für den Förderdruck und Abgaswegwiderstand überschritten, so ist dies in den technischen Unterlagen des Kessels anzugeben.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Die nachfolgend aufgeführten Prüfbedingungen sind einzuhalten, soweit in den einzelnen Unterabschnitten nichts anderes festgelegt ist.

6.1.1 Durchführung der Prüfungen

Der Kessel wird mit einem Normprüfgas seiner Kategorie versorgt (oder für Kessel mit einer Nennwärmeleistung größer als 300 kW mit einem Netzgas) und gemäß den Herstelleranweisungen eingestellt. Soweit nichts anderes angegeben, werden die Prüfungen mit der maximalen Nennwärmebelastung durchgeführt.

6.1.2 Allgemeine Prüfbedingungen

6.1.2.1 Prüfraum

Der Kessel ist in einem gut belüfteten, zugfreien Raum mit einer Umgebungstemperatur von ungefähr 20 °C aufzustellen; der Heizkessel wird vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt.

6.1.2.2 Installationsbedingungen

Für alle Prüfungen wird der Heizkessel nach den Herstelleranleitungen installiert, benutzt und in Betrieb gesetzt.

Die Probeentnahme der Abgase wird mit Prüfmitteln gemäß den Bildern 2 oder 3 vorgenommen.

6.1.2.3 Wasserkreis

Der Kessel wird an einem wärmeisolierten Prüfaufbau, der schematisch in Bildern 1a oder 1b dargestellt ist, angeschlossen. Ein anderer Aufbau, der die gleichen Ergebnisse ergibt, ist möglich. Er wird nach den Angaben der Installationsanleitung entlüftet.

Wenn der Kessel mit einem einstellbaren Temperaturregler für die Wassertemperatur ausgerüstet ist, werden die Prüfungen mit einer Vorlauftemperatur des Wassers von $(80 \pm 2)^\circ\text{C}$ durchgeführt.

Falls jedoch diese Bedingungen (konstruktionsbedingt oder im Falle eines nicht einstellbaren Temperaturreglers) nicht eingehalten werden können, werden die Prüfungen mit den maximal möglichen Wassertemperaturen durchgeführt.

Die Ventile I und II der Bilder 1a oder 2b werden benutzt, um eine Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf- und Rücklauf von $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ zu erhalten oder den vom Hersteller festgelegten Wert, falls das Regelsystem einen einwandfreien Betrieb mit einer Temperaturdifferenz von 20 K nicht zuläßt.

6.1.2.4 Beharrungszustand

Wenn nichts anderes festgelegt ist, werden die Prüfungen durchgeführt, wenn der Kessel den Beharrungszustand erreicht hat, das heißt, wenn die Vorlauf- und Rücklauftemperatur auf $\pm 2^\circ\text{C}$ konstant ist.

6.1.2.5 Elektrische Stromversorgung

Der Kessel ist mit Nennspannung zu versorgen.

6.1.2.6 Meßunsicherheit

Wenn in den nachstehenden Abschnitten nichts anderes festgelegt ist, werden die Messungen mit den nachstehenden maximalen Ungenauigkeiten durchgeführt:

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1) Atmosphärischer Druck | ± 5 mbar; |
| 2) Druck in Brennkammer und Prüfrohr | ± 5 % Skalenendwert oder 0,05 mbar; |

- | | |
|---|---|
| 3) Gasdruck | ± 2 % Skalenendwert; |
| 4) Wasserdampfverlust | ± 5 %; |
| 5) Wasserdurchfluß | ± 1 %; |
| 6) Gasdurchfluß | ± 1 %; |
| 7) Zeiten | $\pm 0,2$ s bis 1 h;
$\pm 0,1$ % über 1 h; |
| 8) Elektrische Hilfsenergie | ± 2 %; |
| 9) Temperaturen: | |
| – Umgebung | $\pm 1^\circ\text{C}$; |
| – Wasser | $\pm 2^\circ\text{C}$; |
| – Abgase | $\pm 5^\circ\text{C}$; |
| – Gas | $\pm 0,5^\circ\text{C}$; |
| – Oberflächen | $\pm 5^\circ\text{C}$; |
| 10) CO, CO ₂ und O ₂ , für die Berechnung der Abgasverluste | ± 6 % Skalenendwert; |
| 11) Heizwert | ± 1 %; |
| 12) Gasdichte | $\pm 0,5$ %; |
| 13) Masse | $\pm 0,05$ %. |

Der gesamte Meßbereich muß so gewählt werden, daß er für den vorzusehenden Höchstwert geeignet ist.

Die Meßunsicherheiten ergeben sich aus Einzelmessungen. Bei Messungen, die eine Reihe von Einzelmessungen beinhalten (z. B. Wirkungsgradmessungen), können geringere Unsicherheiten notwendig sein, um die geforderte Gesamtunsicherheit sicherzustellen.

6.1.2.7 Einstellung der Wärmebelastung

Die bei der Prüfung erreichte Wärmebelastung Q in Kilowatt (kW) wird durch eine der beiden Ausdrücke bestimmt:

- Wenn der Volumendurchfluß gemessen wird:

$$Q = 0,278 \cdot V_r \cdot H_i;$$

- Wenn der Massendurchfluß gemessen wird:

$$Q = 0,278 \cdot M_r \cdot H_i;$$

Dabei sind:

H_i Heizwert des Prüfgases (bezogen auf die Volumeneinheit) (trocken, 15 °C, 1 013,25 mbar) in Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) oder (bezogen auf die Masseneinheit) in Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg);

V_r der Volumendurchfluß gemessen in Kubikmeter pro Stunde (m³/h) des trockenen Gases unter Normprüfbedingungen (15 °C, 1 013,25 mbar), wobei:

$$V_r = V \cdot \frac{p_a + p_g - p_s}{1\,013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15} \cdot t_g$$

Dabei ist:

p_s der gesättigte Wasserdampfdruck bei t_g , in Millibar (mbar); für die Bestimmung der anderen Symbole siehe 6.2;

M_r der Massendurchfluß gemessen in Kilogramm pro Stunde (kg/h) des trockenen Gases.

6.1.2.8 Einstellung des Luftüberschusses

Die Luftzahl wird nach Tabelle 3 eingestellt (siehe Bild 4).

Tabelle 3: Einstellung der Luftzahl

Nennwärmeleistung	Luftzahl	Abweichungen %
100 kW	$1,4 - 0,1 \log P_n^1$	± 10
300 kW	1,2	± 10
1 000 kW	1,2	± 5

¹⁾ P_n Nennwärmeleistung, angegeben in Kilowatt (kW).

6.2 Wärmebelastungen

Die Wärmebelastung des Brenners ist auf die maximale Wärmebelastung des Kessels anschließend auf die minimale Wärmebelastung des Kessels einzustellen. Mit Hilfe der nachfolgenden Formeln wird während der Versuche die korrigierte Wärmebelastung Q_C festgestellt, die sich einstellen würde, wenn Normprüfbedingungen vorhanden wären (trockenes Gas, 15 °C, 1013,25 mbar).

- Wenn der Gasvolumendurchfluß V gemessen wird:

$$Q_C = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot V \sqrt{\frac{1013,25 + p_g}{1013,25} \cdot \frac{p_a + p_g}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

daher:

$$Q_C = \frac{H_i \cdot V}{214,9} \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g)(p_a + p_g)}{(273,15 + t_g)} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

- wenn der Massendurchfluß M :

$$Q_C = H_i \cdot \frac{10^3}{3600} \cdot M \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g)(273,15 + t_g)}{(p_a + p_g)} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

daher:

$$Q_C = \frac{H_i \cdot M}{61,1} \sqrt{\frac{(1013,25 + p_g)(273,15 + t_g)}{(p_a + p_g)} \cdot \frac{d}{d_r}}$$

Dabei sind:

- Q_C die korrigierte Wärmebelastung, bezogen auf den Heizwert in Kilowatt (kW);
- V der Volumenstrom unter den für Feuchtigkeits-, Temperatur- und Druckbedingungen des Gaszählers in Kubikmeter pro Stunde (m³/h);
- M der Massenstrom des Naßgases in Kilogramm pro Stunde (kg/h);
- H_i der Heizwert (bezogen auf die Volumeneinheit) des trockenen Normprüfgases bei 15 °C, 1013,25 mbar, in Megajoule pro Kubikmeter (MJ/m³) oder (bezogen auf die Masseneinheit) des trockenen Normprüfgases in Megajoule pro Kilogramm (MJ/kg);
- t_g die Gastemperatur im Gaszähler in Grad Celsius (°C);
- d die relative Dichte des Prüfgases⁴⁾;
- d_r die relative Dichte des Normprüfgases;
- p_g der Gasdruck im Gaszähler in Millibar (mbar);
- p_a der atmosphärische Druck z. Z. der Prüfung, in Millibar (mbar).

Die obenangegebene korrigierte Wärmebelastung muß die Anforderungen nach 5.2 erfüllen:

- mit Normprüfgas bei Kessel mit einer Nennwärmeleistung kleiner 300 kW;
- mit Netzgas bei Kessel mit einer Nennwärmeleistung größer oder gleich 300 kW.

6.3 Funktionssicherheit

6.3.1 Grenztemperatur von Einstell-, Regel- und Sicherheitseinrichtungen

Die Temperaturen werden im Beharrungszustand des Kessels gemessen, mit dem Temperaturregler in der Stellung, die die höchste Temperatur ergibt.

Falls eine elektrische Komponente selbsttätig eine Temperaturerhöhung verursacht (z. B. ein Magnetventil) wird die Temperatur des Bauteiles nicht ermittelt. In diesem Fall werden die Meßaufnehmer so angebracht, daß die Temperatur der den Bauteil umgebenden Luft gemessen wird.

Die Einhaltung der Anforderungen von 5.3.1 wird überprüft.

6.3.2 Grenztemperatur der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite

Der Heizkessel wird, wie in 6.1.2 beschrieben, angeschlossen und der Temperaturregler auf die höchste Temperatur eingestellt. Die Temperaturen der heißesten Teile der Seitenwände, der Vorderseite und der Oberseite werden mit Temperaturfühlern, deren Fühler an die äußeren Oberflächen der entsprechenden Teile gebracht werden, gemessen.

Die Prüfung wird durchgeführt, wenn der Kessel den Beharrungszustand erreicht.

Die Umgebungstemperatur wird in eine Höhe von 1,50 m über dem Boden und in einem Mindestabstand von 3 m vom Kessel gemessen. Der Temperaturfühler ist gegen Strahlung vom Prüfaufbau zu schützen.

Die Einhaltung der Anforderungen von 5.3.2 wird überprüft.

6.3.3 Grenztemperatur der Aufstellfläche und der Prüfwände

a) Aufstellfläche

Zur Bestimmung der Temperatur der Aufstellfläche sollte der Kessel auf einer Prüffläche z. B. gemäß dem Bild 1c installiert werden. Die Oberflächentemperaturen der Prüffläche muß bei maximaler Nennwärmeleistung an mindestens 5 Punkten gemessen werden.

Es wird empfohlen, die Oberflächentemperatur der Prüffläche mit Hilfe von Thermoelementen wie in Bild 1d dargestellt zu messen, oder Oberflächentempertursensoren zu benutzen.

b) Prüfwände

Für Kessel, bei denen der Hersteller die Installation neben einer Wand oder neben Wänden zuläßt, sind die Abstände zwischen der Seite und der Rückwand des Kessels zu den Holzprüfwänden entsprechend den Angaben des Herstellers einzuhalten; jedoch darf der Abstand 200 mm nicht übersteigen.

Bei Kesseln, bei denen der Hersteller die Installation als Unterbau oder in einer ähnlichen Stellung zuläßt, wird eine entsprechende Prüfplatte über dem Kessel in dem minimalen Abstand, der in den Anleitungen angegeben ist, angebracht.

Wenn der Hersteller keine Angaben über die Möglichkeit macht, den Kessel in der Nähe einer oder mehrerer Wände oder in Unterbau zu installieren, wird die Prüfung mit einer entsprechenden Wand, die den Kessel berührt, durchgeführt.

Die Holzwände müssen (25 ± 1) mm dick und mattschwarz gestrichen sein. Ihre Maße müssen mindestens 50 mm größer sein als die entsprechenden Maße des Kessels.

Thermoelemente werden in die Platte in der Mitte einer Fläche von 100 mm Seitenlänge eingebracht und dringen von außen in die Platte ein, so daß die Fühler 3 mm von der Oberfläche der kesselzugewandten Seite angeordnet sind.

⁴⁾ Wenn ein Naßgaszähler zur Messung des Gasdurchflusses verwendet wird, kann eine Dichtekorrektur des Gases notwendig sein, um die Feuchtigkeit zu berücksichtigen. Der Wert d wird dann durch den Wert d_h der folgenden Formel ersetzt:

$$d_h = \frac{d(p_a + p_g - p_s) + 0,622 p_s}{p_a + p_g}$$

Dabei ist:

p_s der gesättigte Dampfdruck des Wassers bei t_g in Millibar (mbar).