

Heizkessel

Brennwertkessel für gasförmige Brennstoffe

DIN
4702
Teil 6

Central heating boilers; condensing boilers for gaseous fuels

Diese Norm enthält im Abschnitt 3 Sicherheitstechnische Festlegungen, siehe Erläuterungen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. März 1990.

Diese Norm wurde vom DIN Deutsches Institut für Normung e.V. in Zusammenarbeit mit dem DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. erarbeitet.

Sie ist in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufgenommen worden.

Alle genannten Drücke sind Überdrücke über dem jeweiligen Atmosphärendruck (mit Ausnahme des Luftdruckes).

Maße in mm

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	1
2 Begriffe	2
3 Anforderungen	2
4 Prüfung	12
5 Kennzeichnung	16
6 Aufstellungs- und Betriebsanleitung	17

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für die Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung von Brennwertkesseln (im folgenden kurz Kessel genannt), die mit Brenngasen nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 260/I und Anschlußdrücken bis 100 mbar betrieben werden.

Diese Norm gilt für Kessel bis zu einer größten Wärmebelastung von 2 MW, jedoch nur bis zu einer größten Wärmebelastung von 30 kW für Kessel, deren Abgase durch die Gebäudewand direkt ins Freie abgeleitet werden ¹⁾.

1.2 Ausführungsarten, die infolge der technischen Weiterentwicklung von den Festlegungen dieser Norm in Einzelheiten abweichen, können auf Antrag von einem Sonderausschuß als normgerecht anerkannt werden. Der Antrag ist zu richten an den NA Heiz- und Raumluftechnik, Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30. Dem Antrag ist der Prüfbericht einer vom NA Heiz- und Raumluftechnik anerkannten neutralen Prüfstelle ²⁾ beizufügen. Die Prüfstelle hat bei der Prüfung die Festlegungen dieser Norm sinngemäß anzuwenden.

Über die Anerkennung der Normgerechtigkeit entscheidet der Sonderausschuß nach Anhören des Antragstellers in folgender Besetzung:

- Obmann des Arbeitsausschusses „Brennwertkessel“ im NHRS,
- Obmann des Arbeitsausschusses „Gasgeräte“ im NAGas,
- Leiter der Prüfstelle, die mit der Prüfung beauftragt wurde,
- 1 Vertreter der Bauaufsicht
- 1 Vertreter der Hersteller
- je ein Vertreter der NHRS- und NAGas Geschäftsstelle

1) Hinsichtlich der Zulässigkeit sind die jeweiligen Landesbauordnungen zu beachten.

2) Die Anschriften sind zu erfahren bei:

- Normenausschuß Heiz- und Raumluftechnik (NHRS), Burggrafenstraße 6, 1000 Berlin 30
- Normenausschuß Gastechnik (NAGas), Hauptstraße 71-79, 6236 Eschborn 1
- DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Hauptstraße 71-79, 6236 Eschborn 1

Fortsetzung Seite 2 bis 20

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

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Die Entscheidung der Anerkennung der Normgerechtigkeit hat sich danach zu richten, ob die nach dieser Norm an Kesseln in bezug auf Sicherheit, Funktionsfähigkeit und Prüfung zu stellenden Anforderungen auf andere Weise, als in der Norm vorgesehen, erfüllt sind.

Die vom Sonderausschuß ausgesprochene Anerkennung der Normgerechtigkeit bedarf zu ihrer Wirksamkeit der Bestätigung durch den für DIN 4702 Teil 6 zuständigen Arbeitsausschuß.

Der Antrag auf Anerkennung der Normgerechtigkeit gilt als Normungsantrag. Die Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Sonderausschuß gilt als Annahme des Normungsantrages. Er ist im DIN-Anzeiger für technische Regeln der DIN-Mitteilungen mit dem Hinweis zu veröffentlichen, daß es beabsichtigt sei, eine entsprechende Folgeausgabe der Norm im Kurzverfahren herauszugeben. Sobald die für das Kurzverfahren zu Stellungnahmen eingeräumte Frist von 4 Wochen abgelaufen ist, ohne daß Einsprüche eingegangen sind, hat die Bestätigung der Anerkennung der Normgerechtigkeit durch den Arbeitsausschuß die Wirkung der Verabschiedung der Folgeausgabe.

1.3 Registrierungsanträge sind zu stellen an: DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Hauptstraße 71-79, 6236 Eschborn 1.

2 Begriffe

Allgemeine Begriffe:

Siehe DIN 4702 Teil 1 und Teil 8, DIN 3362 Teil 1, DIN 4788 Teil 2 und Teil 3.

2.1 Brennwertkessel

Brennwertkessel sind Kessel, in denen im Abgas enthaltene latente Wärme in Form von Wasserdampf durch Kondensation nutzbar gemacht wird. Sie können mit einstufigen, mehrstufigen oder modulierenden Feuerungen ausgerüstet sein.

2.2 Verbrennungsluftleitung

Über die Verbrennungsluftleitung wird dem Kessel Verbrennungsluft aus dem Freien zugeführt. Zur Verbrennungsluftleitung gehören alle Teile zwischen Verbrennungsluft-Entnahmestelle im Freien und dem Anschlußstutzen am Kessel.

2.3 Abgasleitung

Die Abgasleitung führt das Abgas aus dem Kessel ins Freie. Zur Abgasleitung gehören alle Teile zwischen dem Abgasstutzen und der Mündung ins Freie.

2.4 Gemeinsame Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung

Die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung stellt eine Einheit dar und verbindet den Kessel mit der Außenluft.

2.5 Kondensat

Kondensat ist der Anteil des Abgases, der innerhalb des Kessels und der Abgasleitungen oder des Schornsteines in flüssiger Phase anfällt.

2.6 Wasserinhalt des Wärmeaustauschers

Der Wasserinhalt des Wärmeaustauschers ist das Volumen von Rücklaufeintritt in den Wärmeaustauscher bis zum Vorlaufaustritt aus dem Wärmeaustauscher des Kessels.

2.7 Einbauten

Einbauten sind nicht gekühlte Einrichtungen in Heizgaswegen.

2.8 Windschutzeinrichtungen

Die Windschutzeinrichtung verhindert bei Kesseln der Art C_{3.3} (siehe DVGW-Arbeitsblatt G 600) einen unzulässigen Einfluß von Wind auf die Verbrennung.

2.9 Kategorien der Kessel

Je nach den verwendeten Gasen sind die Kessel in drei Kategorien eingeteilt.

2.9.1 Kategorie I (Eingas-Kessel)

Die Kessel der Kategorie I sind nur für den Betrieb mit Gasen einer einzigen Familie gebaut. Die Kennzahl der verwendeten Gasfamilien wird als Index zu der Kategorienzeichnung angegeben.

Es werden nur verwendet:

- Kessel eingerichtet für alle Gase der 2. Familie.
Bezeichnung I_{2HL}
- Kessel eingerichtet für alle Gase der 3. Familie.
Bezeichnung I₃

2.9.2 Kategorie II (Mehrgas-Kessel)

Die Kessel der Kategorie II sind für den Betrieb mit Gasen von zwei Familien gebaut. Es werden verwendet:

- Kessel eingerichtet für alle Gase der 1. und 2. Familie.
Bezeichnung II_{12HL}
- Kessel eingerichtet für alle Gase der 2. und 3. Familie.
Bezeichnung II_{2HL3}

2.9.3 Kategorie III (Allgas-Kessel)

Die Kessel der Kategorie III sind für den Betrieb mit Gasen der 1., 2. und 3. Familie gebaut.

3 Anforderungen

3.1 Konstruktion und Bauweise

3.1.1 Bauanforderungen

Hinsichtlich der Bauanforderungen gelten die Abschnitte:

- 3.1 Bauanforderungen
 - 3.1.1 Allgemeines
 - 3.1.2 Niedertemperatur- und Brennwertkessel für Gebläsebrenner nach DIN 4787 Teil 1 bzw. DIN 4788 Teil 2
 - 3.1.3 Werkstoffe für druckbeanspruchte Teile
 - 3.1.4 Konstruktion und Bemessung
 - 3.1.4.1 Bemessung
 - 3.1.4.2 Mindest-Wanddicken
 - 3.1.4.4 Entlüftbarkeit des Wasserraumes
 - 3.1.4.7 Erkennbarkeit der Flammen
 - 3.1.4.8 Wasserseitige Dichtheit
- von DIN 4702 Teil 1/03.90.

3.1.2 Bauweise

3.1.2.1 Bauteile

Die Güte der Werkstoffe sowie die Form und Bemessung der Bauteile müssen sicherstellen, daß die Kessel bei fachgerechtem Einbau und unter den vom Hersteller angegebenen üblichen Bedingungen für Betrieb, Instandhaltung und Einstellung, bei den damit verbundenen mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen dauerhaft sicher und auf angemessene Zeit betriebsfähig sind.

Wärmetauscherflächen und Abgaswege müssen auf einfache Weise gereinigt werden können.

Zink und dessen Legierungen sind für gasführende Teile nicht zulässig. Auch Funktionsteile, bei deren Versagen die Sicherheit der Kessel gefährdet ist, dürfen nicht aus diesen Werkstoffen sein.

Werkstoffe für Dichtungen, Membranen und Schmierstoffe müssen folgenden Normen entsprechen:

Dichtungen (ausgenommen Membranwerkstoffe, wenn deren Ränder gleichzeitig die Funktion von Dichtungen übernehmen)	DIN 3535 Teil 2, Teil 4 und Teil 5
Membranwerkstoffe	DIN 30 692
Dichtungsmaterialien (z. B. Pasten, Kitten, Bänder)	DIN 30 660 oder DIN 30 661
Schmierstoffe	DIN 3536.

Die Abgasleitung von gemeinsamer Verbrennungsluftzu- und Abgasführung muß aus metallenen, korrosionsbeständigen oder korrosionsgeschützten Werkstoffen bestehen.

Folgende Werkstoffe werden dafür empfohlen:

- bei Edelstählen: Werkstoff-Nr 1.4521, 1.4571
- bei stranggepreßten Aluminium-Rohren und -Bleichen: GD Al Si 12, GD Al Mg 10 Si, Al Mg 3 Si
- bei Aluminium-Guß: G Al Si 12

Andere Werkstoffe sind zulässig, wenn sie mit den genannten mindestens gleichwertig sind.

3.1.2.2 Wärmedämmstoffe

Alle Kessel, mit Ausnahme der Ausführungen, die auch zur direkten Beheizung des Aufstellraumes bestimmt sind, müssen mit einer Wärmedämmung versehen sein.

Die Wärmedämmung darf unter Wärmeeinwirkung und Alterung ihre Dämmwerte an keiner Stelle wesentlich verändern. Die Wärmedämmung nicht wassergekühlter Bauteile muß aus nicht brennbaren Werkstoffen bestehen.

Durch konstruktive Maßnahmen oder ausreichende Wärmedämmung ist sicherzustellen, daß durch den Betrieb des Kessels mit der höchsten einstellbaren Vorlauftemperatur die Umgebungswände und der Boden unter dem Kessel an keiner Stelle über 85° oder großflächig über 50° erwärmt werden kann. In die Schutzvorkehrungen können Installationsmaßnahmen, die in der Aufstellungsanleitung zu beschreiben sind, einbezogen werden.

3.1.2.3 Anschlußverbindungen für Gas und Wasser

Gewindeanschlußverbindungen sind bis zur Nennweite DN 50 und bis zum Nenndruck PN 4 zulässig. Sie müssen DIN 2999 Teil 1 entsprechen.

Flanschanschlüsse müssen den Anschluß an Flanschen nach DIN 2501 Teil 1 ermöglichen. Die Form von Verschraubungsanschlüssen muß den Abmessungen der jeweiligen Normen entsprechen (Übersicht siehe DIN 3850).

3.1.2.4 Sichtbarkeit der Flammen

Der Benutzer muß den Betriebszustand des Brenners erkennen können.

Der Wartungsfachmann muß darüber hinaus auch gegebenenfalls nach Abnahme einer Abdeckung und/oder unter Zuhilfenahme eines Spiegels das Durchzünden aller Flammen beobachten können.

3.1.2.5 Brenner

Die Brenner müssen in Bauart und Ausführung so gestaltet sein, daß sie bei der vorgesehenen Wärmebelastung (bzw. dem vorgesehenen Wärmebelastungsbereich) das zu ver-

wendende Brenngas vollkommen und sicher verbrennen, ohne das nennenswerte Druckschwankungen im Verbrennungsraum, teilweises oder vollständiges Abheben von Flammen oder Flammenrückschlagen auftreten. Diese Anforderungen sind bei Gasbrennern mit Gebläse nach DIN 4788 Teil 2 erfüllt.

Die Brenner müssen so angeordnet und befestigt sein, daß sich ihre richtige Lage und insbesondere die Lage der Brennermündungen unter Betriebseinflüssen nicht verändert. Die richtige Lage muß erhalten bleiben, wenn Ausrüstungsteile demontiert oder wieder montiert werden.

Kann der Brenner ohne Zuhilfenahme von Werkzeug ausgeschwenkt oder ausgefahren werden, muß er so verblockt sein (z. B. Endschalter), daß er nur in vollständig eingeschwenkter bzw. eingefahrener Stellung betrieben werden kann.

Es muß durch konstruktive Maßnahmen verhindert werden, das auftretendes Kondenswasser in die Brenneröffnungen oder auf den Boden des Aufstellraumes gelangen kann oder sich auf den Brennerbetrieb störend auswirkt.

3.1.2.6 Einbauten

Die Einbauten sind so zu gestalten, auszubilden oder zu kennzeichnen, daß sie nicht falsch eingebaut werden können und leicht wieder auszubauen sind. Durch Wärmeeinwirkung während des Betriebes dürfen keine störenden Verformungen auftreten. Einbauten dürfen beim Transport des Kessels ihre Lage nicht verändern und sich bei einer Wartung nicht unabsichtlich verformen lassen. Müssen vom Hersteller gelieferte Einbauten vom Ersteller auf der Baustelle eingebaut werden, so muß in der Aufstellungsanleitung (siehe Abschnitt 6.1) die Montage beschrieben sein.

Einbauten in Heizgaswegen müssen eine Dicke von mindestens 3 mm haben, falls sie nicht aus korrosions- oder wärmebeständigem Werkstoff bestehen. Werden sie an Stellen verwendet, an denen bei Nennwärmebelastung Temperaturen über 450°C auftreten, so müssen sie wärme- und korrosionsbeständig sein.

3.1.2.7 Abgasstutzen

Der Abgasstutzen muß so ausgebildet sein, daß das Abgasrohr (z. B. nach DIN 1298) sicher gehalten wird. Wird das Abgasrohr in den Stutzen eingeschoben, so muß ein Begrenzungsanschlag vorhanden sein.

Bei senkrechter Einführung beträgt die Tiefe mindestens 15 mm und waagerechter Einführung mindestens $D : 5$.

3.1.2.8 Abgasklappen

Eine Abgasklappe ist Bestandteil des Kessels und muß DIN 3388 Teil 2 bzw. Teil 4 entsprechen. Die Abgasklappe nach DIN 3388 Teil 2 ist so zu schalten, daß das Anlaufprogramm für den Brenner erst beginnt, nach dem die Offenstellung erreicht und diese Stellung gemeldet ist. Der Programmablauf ist so zu gestalten, daß vor Ablauf und nach Abschalten des Brenners eine ausreichende Belüftung des Kessels erfolgen kann.

3.1.2.9 Elektrische Einrichtungen

Die elektrische Ausrüstung des Kessels ist unter Beachtung von DIN VDE 0722, Elektrische Ausrüstung von nicht elektrisch beheizten Wärmegeräten, auszuführen.

In der Aufstellungsanleitung (siehe Abschnitt 6.1) ist die ausgeführte Schutzart nach DIN 40 050 anzugeben.

3.1.2.10 Abwasser-Inhaltsstoffe im Abgaskondensat

Kessel müssen so beschaffen sein, daß die im ATV-Merkblatt M 251 festgelegten Richtwerte für die Abwasser-Inhaltsstoffe im Kondensat nicht überschritten werden.

3.1.2.11 Kondensatabführung

Der Kessel und die Abgasabführung müssen eine gemeinsame oder getrennte Kondensatabführung haben, die aus korrosionsbeständigem Werkstoff bestehen oder mit einem dauerhaften Korrosionsschutz versehen sein muß. Wenn nach Maßgabe des ATV-Merkblattes M 251 eine Neutralisierung erforderlich ist, so gehört diese zum Lieferumfang des Kessels.

Die Kondensatabführung muß eine Wassersperre haben, bei der kein Abgas austreten oder keine Luft eintreten kann. Die lichte Weite der Kondensatabführung muß mindestens 15 mm betragen. Sie muß leicht gereinigt und gewartet werden können.

In der Betriebsanleitung müssen Angaben über den pH-Wert des Kondensats, Art und Menge der Neutralisationsmittel sowie Maßnahmen zur Entsorgung enthalten sein.

3.1.2.12 Verbrennungsluftzu- und Abgasabführung

3.1.2.12.1 Verbrennungsluftleitung

Die Verbrennungsluftleitung muß in ihrer Bemessung (Querschnitt, Länge, Zahl und Art der Formstücke) auf den Kessel abgestimmt sein. Brennbarer Werkstoffe sind zulässig.

3.1.2.12.2 Abgasabführung

Die Abgase aus dem Kessel sind über hierfür geeignete Hausschornsteine nach DIN 18 160 Teil 1, feuchtigkeitsunempfindliche Schornsteine oder Abgasleitungen, die nach den „Richtlinien für die Zulassung von Abgasanlagen für Abgas mit niedrigen Temperaturen“ bauaufsichtlich zugelassen sein müssen, ins Freie zu leiten.

Abgasleitungen müssen nach ihrer Anwendung und ihrer Bemessung (Querschnitt, Länge, Zahl und Art der Formstücke) auf den Kessel abgestimmt sein.

Die Konstruktion des Abgasanschlusses muß eine dichte Verbindung mit dem Kessel ermöglichen.

3.1.2.12.3 Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung

Kessel und Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung müssen eine Einheit bilden und stellen den Lieferumfang dar.

Die Verbrennungsluftwege müssen die Abgaswege völlig umschließen.

Für die Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung dürfen nur durchgehende, ungeteilte Rohre von max. 4 m Länge verwendet werden.

Für den seitlichen bzw. rückwärtigen Abgang vom Kessel darf nicht mehr als ein Rohrknie oder Rohrbogen verwendet werden.

Kraft- und Formschluß muß zwischen Kessel und Verbrennungsluftzuführung und Abgasabführung sichergestellt sein.

Die Verbindungen dürfen nur mit mechanischen Mitteln hergestellt werden. Die Teile sind so auszubilden oder zu kennzeichnen, daß sie beim Einhalten der Aufstellanleitung nicht falsch eingebaut werden können.

Die Installation muß mit handelsüblichem Werkzeug möglich sein.

3.1.2.13 Windschutzeinrichtung

Die Windschutzeinrichtung ist so auszubilden, daß

- das Abgas nicht unmittelbar an der Wand hochsteigt,
- das von der Windschutzeinrichtung ablaufende Regenwasser von der Wand abgelenkt wird,
- an keiner Stelle eine Kugel von 16 mm Durchmesser eingeführt werden kann,
- keine unzulässige Vereisung auftritt.

3.1.2.14 Schutzvorrichtung

Im Bedarfsfall muß eine nichtbrennbare Schutzvorrichtung für die Windschutzeinrichtung geliefert werden. Diese Schutzvorrichtung ist außen an der Wand zu befestigen und darf in keiner Verbindung mit Teilen des Kessels stehen. Bei Schutzgittern dürfen die freien Querschnitte der Gitteröffnungen höchstens 10 cm² betragen. Die Schutzvorrichtung muß mindestens 8 cm vom Ende des Abgasrohres entfernt sein, und sie muß die Verbrennungsluft- und Abgasöffnungen allseitig um mindestens 8 cm überdecken.

3.1.2.15 Abgastemperaturbegrenzer

Sind die Kessel für den Anschluß an Abgasleitungen aus brennbaren Baustoffen vorgesehen müssen die Kessel im Abgasweg an einer schwer erreichbaren Stelle mit einem Sicherheitstemperaturbegrenzer nach DIN 3440 ausgerüstet sein. In der Installationsanleitung ist anzugeben, für welche Abgasleitungen der Anschluß vorgesehen ist.

3.2 Anpassung und Umstellung

Alle für die Umstellung und Anpassung erforderlichen und vom Hersteller zu liefernden Teile müssen mit dem Kessel geprüft werden.

Die Umstellung und Anpassung muß möglich sein, ohne den Kessel vom Gasanschluß zu trennen.

3.2.1 Anpassung

Beim Übergang innerhalb einer Familie von einer Gruppe auf eine andere (z. B. von Erdgas der Gruppe Lauf ein Erdgas der Gruppe H oder von einem Stadtgas der Gruppe A auf ein Stadtgas der Gruppe B oder umgekehrt), ist das Einstellen des Gasdurchflusses zum Brenner und Zündbrenner mit einem Voreinstellgerät oder Sollwerteinsteller, einem Druckregler und gegebenenfalls zusätzlich durch Auswechseln der Feststellglieder zulässig.

3.2.2 Umstellung

Beim Übergang von einer Gasfamilie auf eine andere ist der Gasdruck zum Brenner mit dem Voreinstellgerät oder Sollwerteinsteller einzustellen und gegebenenfalls zusätzlich durch Auswechseln von Feststellgliedern oder Federn der Druckregler anzupassen.

Der Gasdurchfluß zum Zündbrenner ist entweder durch ein Voreinstellgerät oder zusätzlich durch Auswechseln von Feststellgliedern oder durch Auswechseln des gesamten Zündbrenners oder Teilen davon einzustellen.

Bei Heizkesseln mit einer Wärmebelastung ≥ 120 kW, dürfen beim Übergang von einer Gasfamilie auf eine andere, die automatischen Stellgeräte und der Druckregler sowie getrennt eingesetzte Gasfilter, Voreinstellgeräte und dergleichen ausgewechselt werden. Beim Einsatz von Mehrfachstellgeräten ist der komplette Austausch des Mehrfachstellgerätes zulässig.

3.3 Funktion und Sicherheit

3.3.1 Wärmebelastung

3.3.1.1 Festeinstellung

Bei Kesseln mit Festeinstellung sind ausschließlich Feststellglieder gegebenenfalls mit einem Druckregelgerät zulässig.

Ein z. B. durch Plombe oder Lack versiegeltes Voreinstellglied oder ein verriegelter Sollwert-Einsteller eines Druckregelgerätes wird als Feststellglied betrachtet.

Austauschbare Feststellglieder – Düsen oder Vordrosseln – müssen eine unauslöschbare Kennzeichnung haben, die jede Verwechslung ausschließt, bei runden Austrittsöffnungen ist die Durchmesserangabe auf $\frac{1}{100}$ genau anzugeben.

Feststellglieder dürfen eine Durchfluß-Grenzabweichung von $\pm 3\%$ von der Nennwärmebelastung haben; bei Kesseln für Gase der 3. Familie gilt $\pm 5\%$.

Bei Eingaskesseln mit einer Wärmebelastung $\leq 50\text{ kW}$ für die Gase der 3. Familie sind nur Feststellglieder ohne Voreinstellgerät zulässig. Davon ausgenommen sind solche Kessel, die für einen Wärmebelastungsbereich gebaut werden. Das in diesem Falle zulässige Voreinstellgerät muß plombiert werden können.

Zünd- und Wachflammenbrenner dürfen ein Voreinstellgerät haben.

Die auf dem Geräteschild angegebene größte Wärmebelastung oder der größte Wärmebelastungsbereich muß für alle Gase, mit denen der Kessel betrieben werden kann, eingehalten werden können.

Das gilt für den Betrieb mit Gasen der

1. Familie und Gas-Luftgemischen mit einem Anschlußdruck von 8 mbar
2. Familie mit einem Anschlußdruck von 20 mbar
3. Familie mit einem Anschlußdruck von 50 mbar.

Die Wärmebelastung einer vom Hersteller angegebenen Kleinstellung muß sich unter den gleichen genannten Bedingungen einstellen lassen.

Bei Kesseln mit einer Wärmebelastung über 120 kW darf von den aufgeführten Anschlußdrücken abgewichen werden.

3.3.1.2 Kessel mit Einstellmöglichkeit

Zur Einstellung können Voreinstellgeräte oder Sollwert-Einsteller von Druckregelgeräten verwendet werden.

Voreinstellgeräte müssen gegen ein Verstellen durch den Benutzer gesichert sein oder gesichert werden können (Plombe oder Lack).

Bei Gasgeräten mit Druckregelgeräten sind nachgeschaltete Voreinstellgeräte zulässig.

Die größte und die kleinste Wärmebelastung müssen sich bei Nennanschlußdruck mit Normprüfgas einstellen lassen (siehe Tabelle 3).

3.3.2 In- und Außerbetriebnahme

Das Abschalten des Brenners kann von Hand oder durch Impulse von Reglern, Wächtern oder Begrenzern oder selbsttätig durch Ausfall der Steuerenergie erfolgen.

3.3.2.1 Automatische Ventile

Für die Regelschaltung und Sicherheitsabschaltung muß jeder Kessel mit den automatischen Ventilen nach DIN 4788 Teil 2 ausgerüstet sein.

Bei einer größten Wärmebelastung $> 350\text{ kW}$ wird der Einbau einer Dichtheitskontrolleinrichtung empfohlen.

3.3.3 Dichtheit der gasführenden Teile

Gasführende Teile und deren Verbindungen müssen so dicht sein, daß unter Prüfbedingungen die in Tabelle 1 aufgeführten Leckraten nicht überschritten werden.

Tabelle 1. Zulässige Leckraten

Wärmebelastung kW	zulässige Leckrate cm ³ /h
bis 50	70
über 50 bis 350	140
über 350	210

Die Dichtheit der gasführenden Teile — vom Anschlußstutzen bis zum letzten Stellglied (in Fließrichtung) — ist im kalten Zustand mit Luft beim 1,2fachen Wert des vom Hersteller angegebenen Betriebsüberdruckes, mindestens jedoch bei einem Prüfdruck von 150 mbar zu prüfen.

3.3.4 Regeln des Gasdrucks

Ein Druckregler nach DIN 3392 oder ein Gasdruckregelgerät nach DIN 3380 mindestens der Regelgruppe RG 10 ist einzubauen. Darauf kann verzichtet werden

- bei ingenieurmäßig geplanten Großanlagen, wenn dem Brenner auf eine andere Weise (z. B. durch eine Übergabestation) das Brenngas mit gleichmäßigem Druck zugeführt wird,
- bei Kesseln für Gase der 3. Familie bis 50 kW.

Die Wärmebelastung darf sich innerhalb der Anschlußdruckbereiche nur wie folgt ändern:

- bei Gasen der 1. Familie innerhalb des zulässigen Anschlußdruckbereiches von 8 bis 15 mbar, um nicht mehr als $+7,5$ bis -10% ,
- bei Gasen der 2. Familie innerhalb des zulässigen Anschlußdruckbereiches von 20 bis 25 mbar, um nicht mehr als $\pm 5\%$,
- bei Gasen der 3. Familie innerhalb des zulässigen Anschlußdruckbereiches von 50 bis 57,5 mbar, um nicht mehr als $\pm 7,5\%$, bei Vorhandensein eines Druckreglers um nicht mehr als $\pm 5\%$.

Bei Kesseln mit einer Wärmebelastung über 120 kW und bei abweichenden Drücken wird der Kessel mit den Druckreglern innerhalb eines Eingangsdruckbereiches von Nenn- $\pm 20\%$, mindestens jedoch unter Anschlußdruck von $+10\text{ mbar}$ geprüft.

3.3.5 Überwachen des minimalen Gasanschlußdruckes

Zur Überwachung des minimalen Gasanschlußdruckes muß an jedem Kessel ein Druckwächter nach DIN 3398 Teil 1 vorhanden sein, bei dessen unterem Einstelldruck die Zündvorgänge einwandfrei sein müssen und die Brennsicherheit gegeben sein muß.

3.3.6 Messen des Anschlußdruckes

Jeder Kessel muß in der Nähe des Gasanschlusses vor einem gegebenenfalls vorhandenen Druckregler mit einem leicht zugänglichen Meßstutzen zum Feststellen des Anschlußdruckes versehen sein. Außerdem ist nahe der Düse bzw. der Brenneraustrittsöffnung ein Meßstutzen zum Feststellen des Düsen- bzw. Brennerdruckes vorzusehen. Beide Stutzen müssen einen Außendurchmesser von $(9 - 0,5)\text{ mm}$ und eine Mindestlänge von 9 mm haben. Die Verschlüsse dieser Meßstutzen müssen metallisch dichtend sein und nach mehrmaligem Lösen noch einwandfrei dichten.

Bei Anschlußdrücken bis 100 mbar und bei Kesseln mit mehr als 350 kW Wärmebelastung ist ein Druckmeßgerät anzubringen.

Ein abspergbares Gasdruck-Meßgerät ist bei Brennern mit mehr als 350 kW Wärmebelastung einzubauen.

3.3.7 Schutz gegen Verunreinigung im Gasweg

Jeder Brenner muß zum Schutz der Stellglieder eine Schmutzfangeinrichtung haben. Diese kann ein Sieb mit Drahtgewebe nach DIN 4186 Teil 1 mit einer Maschenweite von höchstens 1 mm sein.

Darauf kann verzichtet werden, wenn Sicherheitsabsperreinrichtungen nach DIN 3394 Teil 1 und Teil 2 vorhanden sind.

Es wird empfohlen, die Schmutzfangeinrichtung vor dem Anschlußdruck-Meßstutzen anzuordnen.

Im Zündgasweg wird die Verwendung eines Filters empfohlen.

3.3.8 Auslauf und Brennsicherheit

3.3.8.1 Anlauf des Gebläses

Der Anlauf des Gebläses darf erst dann erfolgen, wenn

- der Brenner sich in Betriebsstellung befindet,
- die anlagenbedingten Funktionsanforderungen (z. B. Freischalten des Abgasweges) erfüllt sind.

3.3.8.2 Durchlüftung

Vor jeder Inbetriebnahme und vor jedem Wiedereinschalten ist der Verbrennungsraum zwangsweise zu durchlüften.

Als ausreichende Durchlüftung wird ein dreifacher Luftwechsel des Gesamtvolumens des Feuerraumes und der nachgeschalteten Abgaszüge bis zum Schornsteineintritt vorgesehen. In der Regel soll die Durchlüftung mit dem gesamten Verbrennungsluftvolumenstrom erfolgen. Die Durchlüftung muß jedoch mit mindestens 50 % des gesamten Verbrennungsluftvolumenstromes, der bei der größten Wärmebelastung erforderlich ist, durchgeführt werden.

Diese Forderung gilt als erfüllt, wenn bei einer Durchlüftung mit dem gesamten Verbrennungsluftvolumenstrom

- bei einer größten Wärmebelastung < 350 kW die Durchlüfungszeit mindestens 15 s beträgt und
- bei einer größten Wärmebelastung > 350 kW die Durchlüfungszeit mindestens 30 s beträgt.

Bei zweistufig und mehrstufig regelbaren Brennern mit einer größten Wärmebelastung < 120 kW wird die Durchlüftung mit dem Verbrennungsluftvolumenstrom der Kleinlast während einer Durchlüfungszeit von mindestens 30 s durchgeführt.

3.3.8.3 Freigabe des Brenngases

Die automatischen Ventile nach Abschnitt 3.3.2.1 dürfen das Brenngas erst freigeben, wenn

- die Kontrolleinrichtung den Betrieb des Gebläses meldet,
- die Durchlüftung abgeschlossen ist,

- der Gasdruckwächter genügenden Gasdruck meldet,
- die Zündeinrichtung zugeschaltet ist.

3.3.8.4 Startwärmebelastung

Bei der Wahl der Startwärmebelastung ist Rücksicht auf die Höhe der zu erwartenden Druckstöße im Feuerraum und Gasnetz zu nehmen. Im allgemeinen gilt dies als erfüllt, wenn die Startwärmebelastung $\leq 50\%$ der eingestellten Wärmebelastung des Brenners ist. Brenner mit einer Wärmebelastung bis 120 kW können direkt mit der maximalen Wärmebelastung gezündet werden. Bei Verwendung von langsam öffnenden Selbststellgliedern können die Brenner bis 350 kW Wärmebelastung für direkte Zündung eingerichtet sein. Bei Brennern über 350 kW Wärmebelastung muß die Zündung mit weniger als 50% der Nennwärmebelastung erfolgen.

3.3.9 Zünden

3.3.9.1 Zündeinrichtung

Die Zündeinrichtung muß aus einer elektrischen Funkenstrecke (z. B. Zündtransformator mit Elektroden) bestehen.

3.3.9.2 Zündvorgänge

Mit den nach den Tabellen 2 bis 6 eingestellten Werten für die Wärmebelastung und den Gasanschlußdruck muß das An-, Über- und Durchzünden sichergestellt sein.

Das Überzünden zum Brenner bzw. dessen Anzünden muß in dem vom Hersteller vorgesehenen Regelbereich geräuscharm geschehen. Eine leichte Abhebenneigung kurz nach dem Durchzünden ist zulässig.

3.3.9.3 Brennsicherheit

Mit den in den Tabellen 2 bis 6 angegebenen Wärmebelastungen und Prüfgasen mit den längsten Verbrennungs- und Abgasleitungen sowie bei einem negativen Überdruck (Unterdruck) von 20 Pa, gemessen am Abgasstutzen, dürfen die Flammen weder zurückschlagen, noch Abheben und kein störendes Geräusch verursachen.

Tabelle 2. Einstellbare Kessel für den Betrieb mit Stadtgas

Kennzeichen		A				B			
Wobbeindex- kWh/m ³ Nennwert (MJ/m ³)		6,4 bis 7,8 (23,0 bis 28,1)				7,8 bis 9,3 (28,1 bis 33,5)			
		Prüfgas	Anschluß- druck mbar	Düsen- druck P_{G110}	Wärme- belastung (n -fache NB)	Prüfgas	Anschluß- druck mbar	Düsen- druck P_{G120}	Wärme- belastung (n -fache NB)
Einstellbarkeit der Nennwärmebelastung		G 110 G 110	8 15	—	1,00 1,00	G 120 G 120	8 15	—	1,00 0,9
Grundeinstellung für Brennsicherheit, Zünd- vorgänge, Verbren- nungsgüte		G 110	8	1,0	1,00	G 120	8	1,0	1,00
Brenn- sicher- heit	Rückschlagen	G 112	—	0,90	0,85	—			
	Überzünden, Durchzünden bei Windanfall	G 112	—	0,90 gegebenenfalls Kleinstellung	0,85	—	—	—	—
Verbrennungsgüte bei Aufstrom		—				G 120	—	1,21	1,10