

Heizkessel

Gas-Spezialheizkessel mit Brenner ohne Gebläse

DIN
4702
Teil 3

Central heating boilers; special gas boilers with atmospheric burners

Ersatz für Ausgabe 08.80

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

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. März 1990

Daneben gilt DIN 4702 Teil 3, Ausgabe 08.80, noch bis zum 31. August 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.

Es ist vorgesehen, sie in das DVGW-Regelwerk „Gas“ aufzunehmen.

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

Maße in mm

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	1
2 Begriffe	2
3 Anforderungen	3
4 Prüfung	11
5 Kennzeichnung	18
6 Aufstellungs- und Betriebsanleitung	18

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für Anforderungen, Kennzeichnung und Prüfung von Gas-Spezialheizkesseln und Gruppen von Gas-Spezialheizkesseln mit Brennern ohne Gebläse (im folgenden kurz Kessel genannt), die mit Brenngasen nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 260/I betrieben werden.

Diese Norm gilt nicht für Wasserheizer nach DIN 3368 Teile 2 und 4 und für Kessel mit einem Wasserinhalt des Wärmetauschers bis 0,13 l/kW.

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 ¹⁾ 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.

- a) Obmann des Arbeitsausschusses „Gas-Spezialheizkessel“ im NHRS,
- b) Obmann des Arbeitsausschusses „Gasgeräte“ im NAGas,
- c) Leiter der Prüfstelle, die mit der Prüfung beauftragt wurde,
- d) ein Vertreter der Bauaufsicht
- e) ein Vertreter der Hersteller
- f) je ein Vertreter der NHRS-, NAGas- bzw. FNH-Geschäftsstelle.

¹⁾ 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
- GVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Hauptstraße 71-79, 6236 Eschborn 1

Fortsetzung Seite 2 bis 21

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 3 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 sowie DIN 3362 Teil 1

Begriffe für Regel- und Sicherheitseinrichtungen:

Siehe DIN 3391, DIN 3440 und DIN 4788 Teil 3

2.1 Gas-Spezialheizkessel

Gas-Spezialheizkessel sind Kessel der Kesselbauart 1, oder Gruppen von Kesseln der Kesselbauart 2 oder 3, die mit Gasbrennern ohne Gebläse ausgerüstet sind.

2.2 Kesselbauarten

Es werden unterschieden (siehe Bild 1):

Kesselbauart 1

Kessel, die mit einem Feuerraum und einer Strömungssicherung oder Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter gebaut und geliefert werden.

Kesselbauart 2

Gruppen von bis zu 6 Kesseln, die mit nur einer gemeinsamen Strömungssicherung oder Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter gebaut und geliefert werden.

Kesselbauart 3

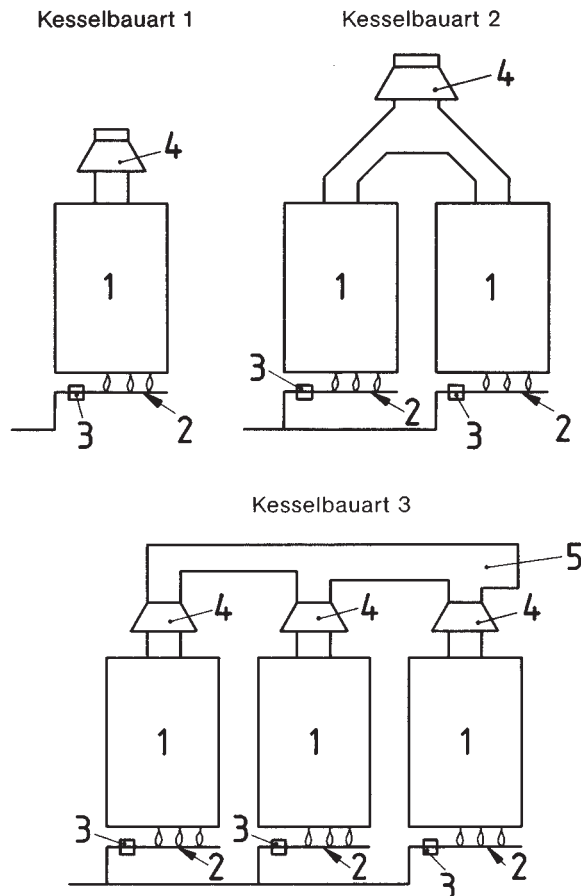
Gruppen von bis zu 4 Kesseln der Kesselbauart 1 mit je einer Strömungssicherung oder Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter, deren einzelne Abgänge zu einem gemeinsamen Abgassammelrohr zusammengefaßt sind.

2.3 Wasserinhalt des Wärmetauschers

Der Wasserinhalt des Wärmetauschers ist das Volumen von Rücklaufeintritt in den Wärmetauscher bis Vorlaufaustritt aus dem Wärmetauscher des Kessels.

2.4 Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter

Die Ausgleichsöffnung ist eine Einrichtung im Abgasweg, die zusammen mit dem Abgasströmungswächter einen wesentlichen Einfluß von zu starkem Aufstrom, von Stau oder Rückstrom in der Abgasanlage auf die Verbrennung verhindert.



- 1 Feuerraum und Wärmetauscher
- 2 Gasbrenner
- 3 Regel- und Sicherheitseinrichtungen
- 4 Strömungssicherung
- 5 Abgassammelrohr

Bild 1. Kesselbauarten

2.5 Einbauten

Die Einbauten sind nicht gekühlte Einrichtungen in Heizgaswegen.

2.6 Kategorien der Kessel

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

2.6.1 Kategorie I (Eingaskessel)

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 I_3

2.6.2 Kategorie II (Mehrgaskessel)

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_{2HL2}

2.6.3 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
- 3.1.3 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
- 3.1.4.8 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.

Abgassammelrohre bei Kesseln der Kesselbauart 3 müssen eine Prüfföffnung haben.

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 Schmierstoffen müssen folgenden Normen entsprechen:

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

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

Das Vorhandensein einer Zündflamme muß erkennbar sein. Das kann entweder durch eine optische Anzeige oder durch Schauöffnungen ermöglicht werden. Der Benutzer muß das An- oder Überzünden gegebenenfalls durch Öffnen einer Klappe oder Tür beobachten 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 verwendende Brenngas vollkommen und sicher verbrennen, ohne das nennenswerte Druckschwankungen im Verbrennungsraum, teilweises oder vollständiges Abheben von Flammen oder Flammenrückschlagen auftreten.

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.

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 größter Wärmebelastung Temperaturen über 450 °C auftreten, so müssen sie wärme- und korrosionsbeständig sein.

3.1.2.7 Heizgasweg

Die Kessel müssen selbst entlüftet gebaut sein (z. B. durch Anordnung nur steigender Züge).

3.1.2.8 Strömungssicherung

Die Strömungssicherung bei Kesselbauart 1 und 2 sowie die Strömungssicherung und das Abgassammelrohr bei Kesselbauart 3 sind Bestandteil des Kessels.

Sind mehrere Anschlußmöglichkeiten (rechts, links, hinten, oben) vorgesehen, so gelten die hierfür notwendigen Rohrstücke im Kessel als Bestandteil der Strömungssicherung.

3.1.2.9 Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter
Bei Kesseln mit einer größten Wärmebelastung von mehr als 50 kW darf anstelle der Strömungssicherung eine Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter und Zeitrelais verwendet werden. Die Ausgleichsöffnung mit Abgasströmungswächter gilt als Bestandteil des Kessels.

Für die Funktion der Ausgleichsöffnung mit Abgasüberwachung gelten folgende Bedingungen:

- a) Die in Abschnitt 3.3.11.3 genannten Volumenanteile CO der Abgase dürften bei Stau und Rückstrom überschritten werden, wenn die Abschaltung des Hauptbrenners längstens 15 Sek. nach dem Beginn des Abgasaustrittes an der Ausgleichsöffnung durch die Abgasüberwachung erfolgt. Sie darf eine Regelabschaltung sein. Bei Kesseln mit regelbarer Wärmebelastung, deren Ausgleichsöffnung mit Abgasüberwachung bis zu einer festgelegten Laststufe als Strömungssicherung geprüft ist, tritt an die Stelle der Abschaltung das Zurückschalten auf diese Laststufe.
- b) Der Brenner darf frühestens nach 3 Minuten durch die Abgasüberwachung zum Wiederanlauf freigegeben werden.

3.1.2.10 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 $D : 5$.

3.1.2.11 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.

Die zulässige Ventilausstattung ist Tabelle 1 zu entnehmen.

3.1.2.12 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.

3.2 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 L auf 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.

Tabelle 1. **Mindestausrüstung mit Selbststellgeräten**

Größte Wärmebelastung kW	Signal von			
	Flammenüberwachungseinrichtung	Begrenzungseinrichtung	mechanische Abgasklappe	Regel-einrichtung
bis 350	1 B-Ventil			
	1 C-Ventil		+	1 R _m -Ventil
	Stellglied der Zündsicherung		+	1 R _m -Ventil
über 350	1 A-Ventil + 1 B-Ventil			

A-, B-, und C-Ventile sind Sicherheitsabsperreinrichtungen nach DIN 3394 Teil 1, R_m-Ventil ist ein Stellgerät für die Regelung nach DIN 3394 Teil 2. Zündsicherungen nach DIN 3258 Teil 1 und Teil 2

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 $1/100$ 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 ≤ 50 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 größten 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 unzulässig.

Die größte und die kleinste Wärmebelastung müssen sich bei Nennanschlußdruck mit Normprüfgas einstellen lassen (siehe Tabelle 5).

3.3.1.3 Düsendrucktabelle

Die Angaben des Herstellers der Düsendrucktabelle sind mit den Prüfgasen G 110, G 120, G 20 und G 25 sowie eventuell G 30 zu überprüfen.

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 Tabelle 1 ausgerüstet sein.

Bei einer größten Wärmebelastung > 350 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 2 aufgeführten Leckraten nicht überschritten werden.

Tabelle 2. 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,
- bei Kesseln für Gase der 3. Familie bis 50 kW.

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

- a) bei Gasen der 1. Familie innerhalb des zulässigen Anschlußdruckbereiches von 8 bis 15 mbar, um nicht mehr als $+7,5$ bis -10% ,
- b) bei Gasen der 2. Familie innerhalb des zulässigen Anschlußdruckbereiches von 20 bis 25 mbar, um nicht mehr als $\pm 5\%$,
- c) 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 größten Wärmebelastung über 120 kW und bei abweichenden Drücken wird der Kessel mit den Druckreglern innerhalb eines Eingangsdruckbereiches von Nenndruck $\pm 20\%$, mindestens jedoch unter Anschlußdruck von $+10$ 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.

Ein Druckwächter ist nicht erforderlich, wenn

- als Zündeinrichtung eine dauernd brennende Flamme verwendet wird oder
- bis zu einer größten Wärmebelastung $\leq 50 \text{ kW}$ eine Flammenüberwachung vorhanden ist, welche die von der Zündquelle am entferntesten liegende Flamme überwacht.

Im gesamten Einstellbereich muß das Anzünden möglich sein, das Überzünden zum Brenner und das Durchzünden des Brenners müssen einwandfrei erfolgen und die Brennsicherheit muß gegeben sein. Störende Geräusche dürfen nicht auftreten.

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 $(9_{-0,5}^{0,5}) \text{ mm}$ und eine Mindestlänge von 9 mm haben. Die Verschlüsse dieser Meßstutzen müssen metallisch dichtend sein und nach mehrmaligem Lösen noch einwandfrei dichten.

Bei Anschlußdrücken über 100 mbar ist ein Druckmeßgerät anzubringen.

Ein absperbares 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 Zünden

3.3.8.1 Zündeinrichtung

Eine Zündeinrichtung muß vorhanden sein, sie kann bestehen aus

- einem Zündbrenner
- einer elektrischen Funkenstrecke (z. B. Zündtransformator mit Elektroden).

Elektrische Zündeinrichtungen müssen auch noch bei 15 % Unterspannung sicher zünden. Die Zündeinrichtung darf die Sicherheitszeit nach Tabelle 3 nicht beeinflussen.

Der Zündbrenner muß so angeordnet sein, daß seine Abgase mit denjenigen des Brenners abgeführt werden.

Die Stellung der Zünd- und Wachbrenner zueinander und zum Brenner dürfen sich im Betrieb und bei der Wartung nicht ändern.

Ist der Zündbrenner für die verschiedenen Gase unterschiedlich ausgeführt, so muß er entsprechend gekennzeichnet und leicht austauschbar sein. Das gleiche gilt für Düsen des Zündbrenners, wenn ihre Auswechslung notwendig ist.

Falls in der Gaszufuhr zum Zündbrenner kein Druckregler eingebaut ist, muß ein Voreinstellgerät für Gase der 1. Familie und für das Gas-Luft-Gemisch vorhanden sein.

Das Voreinstellgerät kann entfallen, wenn

- bei Gasen der 1. Familie die Wärmebelastung des Zündbrenners bei einem Druck von 15 mbar unter 0,175 kW bei Prüfgas G 110 liegt,
- die auf die verschiedenen Gase abgestimmten Zündbrenner oder Düsen ausgetauscht werden können,
- Gase der 2. und 3. Familie verwendet werden.

3.3.8.2 Zündvorgänge

Mit den nach den Tabellen 4 bis 7 eingestellten Werten für die Wärmebelastung und den Gasanschlußdruck bzw. Brennerdruck muß bei Aufstrom und Stau das An-, Über- und Durchzünden sichergestellt sein.

Ein Zünden des an der Düse in den Injektor strömenden Gases durch die Brennerflammen darf nicht möglich 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.

Der Zünd- bzw. Wachbrenner darf bei selbständigem In- oder Außerbetriebnehmen des Brenners nicht verlöschen. Der Zündvorgang darf nicht zu erheblichen Druckstößen im Verbrennungsraum führen.

3.3.9 Flammenüberwachung

3.3.9.1 Einrichtungen

Als Flammenüberwachungseinrichtung muß

- ein Gasfeuerungsautomat nach DIN 4788 Teil 3
- eine Zündeinrichtung nach DIN 3258 Teil 1, aber nur bei Brennern bis 350 kW oder
- eine automatische Zündsicherung nach DIN 3258 Teil 2, aber nur bei Brennern bis 50 kW

vorhanden sein.

Bei Wärmebelastungen bis 350 kW ist die Überwachung der Zündflamme ausreichend. Bei Wärmebelastungen über 350 kW muß die Hauptflamme überwacht werden.

An Brennern, deren Flamme sich aus mehreren Einzelflammen zusammensetzt, kann die Überwachung einer Einzelflamme genügen. Voraussetzung ist in diesem Fall, daß es sich um eine konstruktive Baueinheit handelt und daß die nicht überwachten Flammen den gleichen Betriebsbedingungen unterworfen sind, wie die überwachte Flamme. Die überwachte Flamme muß die nicht überwachten Flammen verzögerungsfrei durchzünden.

3.3.9.2 Öffnungs-, Schließ- und Sicherheitszeiten

Die Öffnungs-, Schließ- und Sicherheitszeiten der Tabelle 3 müssen eingehalten werden.

Wird nach Ablauf der Sicherheitszeit für „Anlauf“ keine Flamme gemeldet, dann erfolgt Störschaltung (siehe auch Tabelle 3).

Falls beim Erlöschen der Flamme im Betriebszustand das Schließsignal für die Gaszufuhr innerhalb einer Sekunde erfolgt, ist für die Dauer der Sicherheitszeit die Wärmebelastung beim Start maßgebend, d. h. diejenige Wärmebelastung, die bis zum Ablauf der Sicherheitszeit erreicht ist. Andernfalls ist für die Dauer der Sicherheitszeit die größte Wärmebelastung der überwachten Flamme maßgebend.

Bis zu einer größten Wärmebelastung von 350 kW ist ein Wiederezünd- oder Wiederaanlaufversuch zulässig.

Tabelle 3. Öffnungs-, Schließ- und Sicherheitszeiten

	Gasfeuerungsautomaten nach DIN 4788 Teil 3				Zündsicherungen nach DIN 3258 Teil 1	
Größte Wärmebelastung bzw. Startwärme- belastung kW	Sicherheitszeit		Wieder- zündung	Wieder- anlauf	Öffnungszeit	Sicherheitszeit als Schließzeit
	beim Anlauf Startwärme- belastung	im Betriebszustand				
	s max	s max				
bis 120	15 ¹⁾ 10	15 10	zulässig		15	30
über 120 bis 350	15 ¹⁾ 10 ²⁾ 5	15 10 5	zulässig		15	30
über 350	10 ²⁾ 5	5 ¹⁾ 1	unzulässig		entfällt	entfällt
¹⁾ Brenner mit dauernd brennender Zünd- oder Startflamme. ²⁾ Mit langsam öffnendem Stellgerät						

3.3.10 Entlüften der Gasanschlußleitung

Ein Kessel mit einer größten Wärmebelastung von mehr als 120 kW muß vor einem vorhandenem Gasdruckregler einen Anschluß zur Entlüftung der Gasanschlußleitung haben. Der Anschluß muß mindestens DN 10 entsprechen und mit einer selbstschließenden Absperrereinrichtung versehen sein. Die Austrittsöffnung dieser Einrichtung muß eine Einrichtung gegen Flammenrückschlag beim Abfackeln besitzen.

3.3.11 Verbrennung

3.3.11.1 Brenneranlauf

Bei der Wahl der Startwärmebelastung ist Rücksicht auf die Höhe der zu erwartenden Druckstöße im Verbrennungsraum im Gasnetz zu nehmen.

Bei einer Wärmebelastung von 120 bis 350 kW gilt diese Anforderung als erfüllt, wenn die Zündung des Hauptbrenners bei gedämpften Öffnungsvorgang erfolgt, bei einer Wärmebelastung über 350 kW muß die Startwärmebelastung 50 % der eingestellten Wärmebelastung des Brenners betragen.

Das Brenngas darf erst freigegeben werden, wenn

- die anlagebedingten Funktionsanforderungen (z. B. Freischalten des Abgasweges, Freischalten der Verbrennungsluftzufuhr, Einschalten der gerätebedingten Wartezeit) erfüllt sind,
- ein Gasdruckwächter – falls vorhanden – genügenden Gasdruck meldet,
- die Zündeinrichtung zugeschaltet ist,
- bei der Zündung mit Zündflamme die Flammenbildung gemeldet ist.

Wird nach Ablauf der Sicherheitszeit keine Flamme gemeldet, dann muß Störabschaltung erfolgen.

3.3.11.2 Brennsicherheit

Die Flammen eines Brenners müssen untereinander einwandfrei durchzünden. Diese Anforderung ist im gesamten Startlastbereich zu erfüllen. Bei Beurteilung der Verbrennung hat die Verbrennungsgüte Vorrang gegenüber dem Flammenbild (gelbe Spitzen).

Bei Verwendung einer dauernd brennenden Zündflamme ohne Druckwächter nach DIN 3258 Teil 1 muß das Überzünden der Zünd- bzw. Wachflamme zum Brenner selbst dann

zuverlässig sein, wenn der Gasdurchfluß der Zünd- bzw. Wachflamme zum Brenner so gedrosselt wird, daß die Zündsicherung den Gasdurchgang zum Brenner gerade noch offen hält.

Fällt eine der in Abschnitt 3.3.11.1 genannte Funktionen aus, muß eine Schließung der Gaszufuhr erfolgen.

Beim Ausfall der Flamme aus dem Betriebszustand ist je nach Wärmebelastung ein Wiederzünd- oder Wiederanlaufversuch durchzuführen und die Störabschaltung durchzuführen.

Beim Ansprechen von Begrenzern muß die Absperrung der Gaszufuhr durch die Sicherheitsabsperreinrichtung erfolgen.

Bei der größten und kleinsten Wärmebelastung und mit den nach den Tabellen 4 bis 7 eingestellten Werten dürfen die Flammen weder zurückschlagen noch abheben und keine störenden Geräusche erzeugen.

3.3.11.3 Verbrennungsgüte

Unter den Grenzbedingungen der Tabellen 4 bis 7 darf der Volumenanteil CO des unverdünnten trockenen Abgases folgende Werte nicht überschreiten:

- Volumenanteil CO 0,1%, wenn der Kessel mit einem Norm-Prüfgas
- Volumenanteil CO 0,2%, wenn der Kessel mit dem Prüf-gas G 21 geprüft wird.

3.3.11.4 Emissionen

Die Verbrennung muß im gesamten Einstell- und Regelbereich schadstoffarm sein. Diese Anforderung ist erfüllt, wenn unter Prüfbedingungen die Emissionsgrenzwerte für CO und NO_x (umgerechnet auf NO₂), bezogen auf luftfreies und trockenes Abgas, nach Tabelle 8 nicht überschritten werden.

Der Jahresemissionsfaktor bei Kesseln mit modulierender oder stufenloser Regelung muß kleiner sein als der Emissionsgrenzwert in Tabelle 8.