

Konvektions-Raumheizer für gasförmige Brennstoffe mit atmosphärischem Brenner und Zündflamme

DIN
3364
Teil 10

Independent gas-fired convection heaters with a natural draught burner and a permanent pilot

Ersatz für
Ausgabe 05.92

Appareils de chauffage independants à convection utilisant les combustibles gazeux et avec bruleurs atmospheriques et veilleuse permanente

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Februar 1993

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung des vorgesehenen Europäischen Harmonisierungsdokumentes HD 1002, das z. Z. bei CEN als prHD 1002 vorliegt.

Das europäische Harmonisierungsdokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 62 erstellt.

Fortsetzung Seite 2 bis 40

Zitierte Normen

Siehe Abschnitt 1.2

Frühere Ausgaben

DIN 3364 Teil 11: 02.64, 07.65

DIN 3365: 08.58

DIN DVGW 3232 = DIN 3364: 08.34, 03.58

DIN 3364 Teil 10: 05.92

Änderungen

Gegenüber DIN 3364 T 1/04.82 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Der Anwendungsbereich wurde von 11 kW auf maximal 25 kW Nennwärmeleistung erhöht.
- Raumheizer der Art B mit einer Nennwärmeleistung über 11 kW müssen gemäß einer A-Abweichung für Deutschland mit einer Abgasüberwachungseinrichtung ausgestattet sein.
- Bei Raumheizern der Art C₁ werden die Prüfungen der Flammenstabilität und Zündsicherheit mit Windgeschwindigkeiten von 2,5, 5 und 10 m/s durchgeführt.

Gegenüber der Ausgabe Mai 1992 wurde folgende Berichtigung vorgenommen:

- Im Anhang C, Abschnitt 3.5 „Zusatzanforderung für Deutschland“ ergänzt und die entsprechende Vorbemerkung gestrichen

Internationale Patentklassifikation

F 24 C 3/00

F 23 N 1/00

F 23 N 5/00

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

Inhalt

	Seite		Seite
1 Allgemeines	2	B (normativ) Besondere nationale Bedingungen	25
1.1 Anwendungsbereich	2	B.1 Allgemeines	25
1.2 Mitteltende Normen	3	B.2 Vertriebene Kategorien und Gleichwertigkeit zwischen den einzelnen Kategorien	25
1.3 Definitionen	3	B.3 Anschlußdrücke	26
1.4 Klasseneinteilung von Raumheizern	5	B.4 Geräteanschlußverbindungen	27
1.5 Bezeichnung	6	B.5 Abgasanschlüsse	27
2 Anforderungen an die Bauweise	6	C (informativ) Nationale Abweichungen	28
2.1 Allgemeine Anforderungen	6		
2.2 Anforderungen an verschiedene Einrichtungen	9		
3 Anforderungen an die Betriebsweise	10	Tabellen	
3.1 Dichtheit	10	1 Prüfbedingungen	11
3.2 Wärmebelastungen	10	2 Zusammensetzung der Prüfgase	13
3.3 Sicherheit der Betriebsweise	10	3 Prüfgase entsprechend der Gerätekategorie	14
3.4 Verbrennungsgüte	12	4 Prüfdrücke	15
3.5 Wirkungsgrad	12	5 CO _{2max} -Werte	20
3.6 Wirkungsgrad von Raumheizern der Art B unter erhöhten Zugbedingungen	12	B.1 Vertriebene Gerätekategorien	24
3.7 Wirkungsgrad bei verminderter Wärmebelastung	12	B.2 Anschlußdrücke	26
4 Prüfungen	12	B.3 Übliche Anschlußverbindungen	27
4.1 Allgemeines	12	B.4 Übliche Abgasrohranschlüsse	27
4.2 Dichtheit	15	Abbildungen	
4.3 Wärmebelastungen	16	1 Bestimmung des kleinsten Innendurchmessers des Abgasstutzens in Abhängigkeit von der Nennwärmebelastung des Brenners in kW	30
4.4 Betriebssicherheit	17	2 Prüfeinrichtung für die Dichtheit der gasführenden Teile	31
4.5 Verbrennungsgüte	20	3 Prüfschornstein	32
4.6 Wirkungsgrad	21	4 Prüfeinrichtung zum Messen der Fußboden- und Stellwandtemperaturen	33
4.7 Wirkungsgrad von Raumheizern der Art B unter erhöhten Zugbedingungen	22	5 Prüfanlage für Raumheizer der Art C ₁	34
4.8 Wirkungsgrad bei verminderter Wärmebelastung	22	6 Prüfung eines an den Luft-Abgas-Schacht angeschlossenen Raumheizers	35
5 Kennzeichnung, Anleitungen und Anforderungen der Prüfstelle	22	7 Entnahmesonde für Raumheizer der Art B	36
5.1 Geräteschild	22	8 Entnahmesonde für Raumheizer der Art C	37
5.2 Anleitungen	22	9 Meßstelle für Raumheizer der Art C	38
5.3 Anforderungen der Prüfstelle	23	10 Bestimmung der Meßstellen für Raumheizer der Art B	38
Anhänge		11 Prüfung eines Raumheizers der Art B unter anomalen Zugbedingungen	39
A (normativ) Informationen an die Prüfstelle und von der Prüfstelle	24	12 Mittlere spezifische Wärme der trockenen Abgase	40
A.1 Technische Unterlagen	24		
A.2 Prüfbericht	24		

Vorwort

Dieses Harmonisierungsdokument wurde durch das Technische Komitee CEN/TC 62 „Gasbefeuerte Raumheizgeräte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von Großbritannien geführt wird.

Dieses Harmonisierungsdokument wurde von CEN durch Zustimmung folgender Mitgliedsländer angenommen:

Das späteste Datum der Veröffentlichung von identischen nationalen Normen (dop) ist ...

Das späteste Datum für die Zurückziehung entgegenstehender nationaler Normen (dow) ist ...

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Das vorliegende Harmonisierungsdokument hat den Zweck, die wesentlichen Anforderungen an die Bau- und Betriebsweise von Konvektions-Raumheizern für gasförmige Brennstoffe festzulegen. Es enthält außerdem die Prüfbestimmungen für diese Anforderungen.

Dieses Harmonisierungsdokument bezieht sich auf gasbeheizte Konvektions-Raumheizer

– mit atmosphärischem Brenner und Zündflamme,

- die direkt oder mittels Zwischenstück an einen Schornstein oder an eine Einrichtung zur Abführung der Abgase angeschlossen sind (schornsteingebundene Raumheizer, Außenwand-Raumheizer, Raumheizer mit Anschluß an einen gemeinsam luft-abgasführenden Schornstein) und
- eine Nennwärmeleistung bis zu 25 kW haben.

Vorliegendes Harmonisierungsdokument gilt nicht für:

- a) Klimageräte mit doppeltem Verwendungszweck (zum Heizen und Kühlen)



Documents

Document Sharing Hub

- b) Raumheizer mit katalytischer Verbrennung
- c) Raumheizer mit mechanischer Abgasabführung
- d) Warmlufterzeuger
- e) Raumheizer, die mit einer Verschlussplatte installiert werden (1.4.2)
- f) Zusatzeinrichtungen
- g) mechanische Dichtungen
- h) Geräte mit Direktzündung des Hauptbrenners

Dieses Harmonisierungsdokument enthält keine Anforderungen an die elektrischen Einrichtungen, da die elektrische Sicherheit bei Einhaltung der Anforderungen der Richtlinie des Rates 73/23/EG („Niederspannungs-Richtlinie“) ¹⁾ gewährleistet ist.

1.2 Mitgeltende Normen

Vorliegendes Harmonisierungsdokument enthält unter Angabe der Bezugsquelle Anforderungen aus anderen Veröffentlichungen. Diese Normen sind an der entsprechenden Stelle im Text erwähnt und werden nachfolgend aufgeführt. Änderungen und Ergänzungen dieser Normen gelten im Rahmen dieses Harmonisierungsdokumentes nur dann, wenn sie im Zusammenhang mit einer Änderung oder Überarbeitung aufgenommen wurden.

ISO 7/1 : 1982	Rohrgewinde mit druckfesten Verbindungen im Gewinde; Teil 1. Bezeichnung, Abmessungen und Toleranzen
ISO 228/1 : 1982	Rohrgewinde ohne druckfeste Verbindungen; Teil 1. Bezeichnung, Abmessungen und Toleranzen
ISO 274 : 1975	Kupferleitungen mit kreisförmigem Querschnitt; Abmessungen

1.3 Definition

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen

1.3.1 Konvektions-Gasraumheizer

1.3.1.1 Konvektions-Raumheizer

Ein Raumheizer, der die Luft eines Raumes hauptsächlich durch Konvektion erwärmt. Nach Wahl des Herstellers kann ein solcher Raumheizer auch Strahlungselemente enthalten, sofern er alle Anforderungen des vorliegenden Dokumentes erfüllt.

1.3.1.2 Raumheizer mit verstärkter Konvektion

Ein Konvektions-Raumheizer mit Gebläse, wodurch die Umwälzung der Luft am Wärmetauscher beschleunigt wird. Die Luft wird unmittelbar an den Aufstellungsraum abgegeben; dieser Raumheizer darf nicht an einen Warmluftverteilungskanal angeschlossen werden.

1.3.1.3 Raumheizer mit dichtem Verbrennungs-Kreislauf (raumlufunabhängiger Raumheizer)

Raumheizer, bei dem der Verbrennungs-Kreislauf (Luftzufuhr, Verbrennungskammer, Wärmetauscher, Abgasabführung) gegenüber dem Aufstellungsraum dicht ist.

Der Raumheizer steht mit der Außenluft außerhalb des Gebäudes in Verbindung entweder

- a) unmittelbar über eine Windschutzeinrichtung (Raumheizer vom Typ C₁, siehe 1.4.2)
- oder
- b) mittelbar durch einen gemeinsam luft-abgasführenden Schornstein für die Zufuhr der Verbrennungsluft und die Abführung der Abgase (Raumheizer vom Typ C₂, siehe 1.4.2)

1.3.1.4 Arbeitsflächen

Arbeitsflächen sind diejenigen Teile eines Raumheizers, deren Funktion es ist, Wärme an den Raum zu übertragen

und die daher eine hohe Temperatur haben. Als Arbeitsfläche gelten:

- a) die Außenteile der Abgasabführung
- b) die Strömungssicherung
- c) das Gitter der Öffnung für die Konvektionsluftzu- und -abführung
- d) das Sichtfenster

Bei einigen Raumheizerarten kann das Außengehäuse ganz oder zum Teil als Arbeitsfläche angesehen werden.

Die als Arbeitsfläche geltenden Teile sind vom Hersteller zu bezeichnen; sie dürfen keine Teile einschließen, die bei normalem Gebrauch berührt werden können, zum Beispiel die Flächen um die Bedienungsgriffe.

1.3.2 Gase

1.3.2.1 Heizwert

Die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung eines bestimmten Gas-Volumens oder einer Gas-Masse unter konstantem Druck von 1,013 bar entsteht, wenn die Bestandteile des Brennstoffgemisches bei 0°C und 1,013 bar angenommen und die Abgase auf die gleichen Bedingungen umgerechnet werden, während das durch die Verbrennung erzeugte Wasser als im Dampfzustand verblieben angenommen wird.

Formelzeichen: H_u

Einheiten: MJ/m³ oder MJ/kg

1.3.2.2 Brennwert

Die Wärmemenge, die bei Verbrennung eines Gas-Volumens oder einer Gas-Masse und bei Kondensierung des Verbrennungswassers unter den gleichen Prüfbedingungen wie beim Heizwert entsteht.

Formelzeichen: H_o

Einheiten: MJ/m³ oder MJ/kg

1.3.2.3 Relative Dichte (Luft = 1)

Das Verhältnis der Massen gleicher Volumina von Gas und Luft (trocken, bei 0°C und 1,013 bar).

Formelzeichen: d_v

1.3.2.4 Wobbeindex

Das Verhältnis zwischen dem Brenn- oder Heizwert des Gases und der Quadratwurzel aus der relativen Dichte des gleichen Gases.

Formel: $\frac{H_u}{d_v}$ oder $\frac{H_o}{d_v}$

Formelzeichen: W_u oder W_o

Einheit: MJ/m³

1.3.2.5 Anschlußdruck (Prüfdruck)

Der statische Überdruck des fließenden Gases gegenüber dem atmosphärischen Druck, gemessen am Geräteanschluß bei Betrieb des Gerätes.

Einheit: mbar

1.3.3 Gerätebau

1.3.3.1 Gasführung

1.3.3.1.1 Gasführende Teile

Die Teile des Raumheizers zwischen der Gasanschlußverbindung und dem (den) Brenner(n), die das Gas befördern oder enthalten. Diese gasführenden Teile können verschiedene Bauteile beinhalten, z. B. Feststellglieder, Voreinstell-

¹⁾ Richtlinie des Rates vom 19. Februar 1973 (73/23/EG) über die Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedsländer für elektrische Einrichtungen zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzwerte

geräte für den Gasdurchfluß, Einstellgeräte für den Gasdurchfluß.

1.3.3.1.2 Mechanische Dichtung

Eine Verbindung, die die Dichtheit beim Zusammenbau mehrerer, im allgemeinen metallener Teile sicherstellt, z. B. Konus-Dichtungen, Rundring-Dichtungen, Flachring-Dichtungen.

1.3.3.1.3 Feststellglied (Düse/Vordrossel)

Eine Einrichtung mit einer Öffnung, die auf dem Strömungsweg des Gases zwischen dem Geräteanschluß und dem Brenner eingebaut ist, um einen Druckabfall hervorzurufen und auf diese Weise den Gasdruck am Brenner auf einen vorherbestimmten Wert und damit den Gasdurchfluß bei gegebenem Anschlußdruck zu senken.

1.3.3.1.4 Voreinstellgerät für den Gasdurchfluß

Ein Bauteil, mit dem der Gasdurchfluß vom Hersteller oder Installateur für jeden Brenner auf einen bestimmten Wert entsprechend den Betriebsbedingungen eingestellt werden kann.

Die Voreinstellung kann stufenlos (Schraubeneinstellung) oder durch Austausch von Vordrosseln erfolgen.

Das Stellgerät eines einstellbaren Reglers wird als Voreinstellgerät für den Gasdurchfluß angesehen.

Der Einstellvorgang wird „Voreinstellung des Gasdurchflusses“ genannt.

1.3.3.1.5 Einstellgerät für den Gasdurchfluß

Ein Bauteil, mit dem der Benutzer den Gasdurchfluß zu einem oder mehreren Brennern öffnen oder schließen kann. Es kann auch als Einstellgerät für die Kleinstellung benutzt werden (z. B. ein „Hahn“).

1.3.3.1.6 Sichern eines Voreinstellgerätes

Vorgang, bei dem ein Voreinstellgerät nach seiner Einstellung in dieser Stellung gesichert wird, z. B. durch eine Schraube usw.

1.3.3.1.7 Versiegeln eines Voreinstellgerätes

Einstellung eines Voreinstellgerätes auf eine gegebene Stellung in der Weise, daß jeder Versuch der Änderung dieser Einstellung den Versiegelungsstoff verletzt und den Eingriff an dem Voreinstellgerät damit sichtbar macht.

Ein werksseitig versiegeltes Voreinstellgerät wird als nicht vorhanden angesehen.

Ein Druckregler gilt als nicht vorhanden, wenn er werksseitig in vollständig geöffneten Position versiegelt wurde.

1.3.3.1.8 Außerbetriebsetzen eines Reglers

Vorgang, bei dem ein Regler (Temperaturregler, Druckregler usw.) außerbetriebgesetzt und in dieser Position versiegelt wird. Das Gerät verhält sich dann so, als ob diese Einrichtung entfernt wäre.

1.3.3.1.9 Düse

Ein Bauteil für die Gaszufuhr zu einem Vormischbrenner.

1.3.3.2 Brenner

1.3.3.2.1 Hauptbrenner (oder einfach: Brenner)

Ein Brenner, der die Heizfunktion eines Raumheizers sicherstellt.

1.3.3.2.2 Zündeinrichtung

Eine Einrichtung, die einen oder mehrere Brenner zündet. Eine solche Einrichtung kann z. B. ein Zündbrenner sein.

1.3.3.2.3 Zündbrenner

Ein kleiner Brenner, der den Hauptbrenner mittels einer Flamme zündet. Wenn dieser Brenner auch zusätzlich einen Flammenfühler beeinflusst, wird der „Zünd- und Wachflammenbrenner“ genannt.

1.3.3.2.4 Voreinstellgerät für die Erstluft

Eine Vorrichtung mit einer Öffnung, die einen feststehenden Querschnitt hat und die Luftzufuhr zu einem Brenner regelt.

1.3.3.3 Abgasführende Teile

1.3.3.3.1 Abgasstutzen

Der Teil eines Raumheizers vom Typ B (siehe 1.4.2), an den das Abgasrohr angeschlossen wird.

1.3.3.3.2 Strömungssicherung

Eine Einrichtung, die in der Abgasabführung des Raumheizers angebracht ist, um den Einfluß des negativen Förderdruckes zu mindern und den Einfluß des Rückstromes auf die Brennerfunktion und die Verbrennung zu verhindern.

1.3.3.4 Zusatzeinrichtungen

1.3.3.4.1 Druckregler

Eine Einrichtung, die innerhalb eines festen Einstellbereiches einen konstanten Ausgangsdruck unabhängig von Eingangsdruck und Gasdurchfluß aufrecht hält.

1.3.3.4.2 Flammenüberwachungseinrichtung

Eine Einrichtung mit integriertem Fühlelement, das das Öffnen oder Schließen der Gaszufuhr zum Brenner davon abhängig macht, ob die Flamme, die auf das Fühlelement einwirkt, vorhanden ist oder fehlt.

1.3.3.4.3 Bedienungsgriff

Eine Einrichtung zur Betätigung eines Einstellgerätes (z. B. Hahn, Thermostat) von Hand.

1.3.4 Betriebsweise

1.3.4.1 Gasdurchflußwerte

1.3.4.1.1 Volumendurchfluß

Das vom Gerät je Zeiteinheit verbrauchte Gasvolumen, bezogen auf trockenen Zustand, eine Temperatur von 15°C und einen Druck von 1,013 bar.

Formelzeichen: $\dot{V}_n$

Einheit: m^3/h

1.3.4.1.2 Massendurchfluß

Die je Zeiteinheit vom Gerät verbrauchte Gasmasse.

Formelzeichen: $\dot{M}$

Einheit in der Praxis: kg/h , und wenn nötig g/h .

1.3.4.1.3 Wärmebelastung

Die dem Volumen- oder Massendurchfluß entsprechende Wärmemenge bezogen auf den Heizwert.

Formelzeichen: Q

Einheit: kW

Die Wärmebelastung errechnet sich nach der Formel:

$$Q = 0.263 \times \dot{V}_n \times H_u \text{ oder } Q = 0.278 \times \dot{M} \times H_u$$

worin

Q Wärmebelastung in kW^2)

$\dot{V}_n$ Volumendurchfluß in m^3/h , bezogen auf 15°C und 1.013 bar

$\dot{M}$ Massendurchfluß in kg/h

H_u Heizwert in MJ/m^3 oder MJ/kg

bedeuten.

²⁾ Die auf dem Brennwert basierende Wärmebelastung wird auf den Heizwert der 5 folgenden Normprüfgase bezogen:

G 110 Brennwert = $1,136 \times \text{Heizwert}$

G 120 Brennwert = $1,093 \times \text{Heizwert}$

G 20 Brennwert = $1,111 \times \text{Heizwert}$

G 25 Brennwert = $1,110 \times \text{Heizwert}$

G 30 Brennwert = $1,083 \times \text{Heizwert}$

1.3.4.1.4 Nennwärmebelastung

Die vom Hersteller angegebene Wärmebelastung.

Formelzeichen: Q_N

Einheit: kW

1.3.4.2 Wärmeleistung**1.3.4.2.1 Wärmeleistung**

Die vom Gerät in der Zeiteinheit abgegebene nutzbare Wärmemenge.

Einheit: kW

1.3.4.2.2 Nennwärmeleistung

Die Wärmeleistung, die sich mit dem Normprüfgas bei Nennwärmebelastung und Nenndruck ergibt. Diese Wärmeleistung wird vom Hersteller angegeben.

Einheit: kW

1.3.4.3 Wirkungsgrad

Das Verhältnis der Wärmeleistung zur Wärmebelastung in Prozent. In diesem Dokument wird der Wirkungsgrad mit dem Heizwert (H_u)³⁾ berechnet.

1.3.4.4 Verbrennung von Gas**1.3.4.4.1 Stabilität der Flamme**

Zustand der Flammen, wenn sie auf den vorgesehenen Brenneröffnungen oder Flammen-Kontaktflächen haften, ohne Gefahr eines Abhebens oder Rückschlagens.

1.3.4.4.2 Abheben der Flamme

Eine Erscheinung, die durch das vollständige oder teilweise Lösen der Flammenbasis von den vorgesehenen Brenneröffnungen oder Flammen-Kontaktflächen gekennzeichnet ist.

1.3.4.4.3 Rückschlagen der Flamme

Eine Erscheinung, die durch den Eintritt einer Flamme in den Brennerkörper gekennzeichnet ist.

1.3.4.4.4 Flammenrückschlagen zur Düse

Eine Erscheinung, die durch das Zünden des Gases an der Düse infolge des Eintritts der Flamme in den Brenner oder der Ausbreitung einer Flamme an der Außenseite des Brenners gekennzeichnet ist.

1.3.4.4.5 Rußen

Eine Erscheinung, die durch die Ablagerung von Ruß auf den Oberflächen oder Teilen des Raumheizers, die mit den Abgasen oder mit der Flamme Berührung haben, gekennzeichnet ist.

1.3.4.4.6 Gelbe Spitzen

Eine Erscheinung bei vorbelüfteten Flammen, die durch das Auftreten der gelben Färbung oberhalb der Spitze des blauen Kegels gekennzeichnet ist.

1.3.4.5 Thermischer Beharrungszustand

Betriebszustand des Raumheizers bei einer bestimmten Einstellung der Wärmebelastung, wobei der gemessene Wert der Abgastemperatur während der Dauer von 10 Minuten mit einer Toleranz von $\pm 2\%$ gleich bleibt.

1.4 Klasseneinteilung von Raumheizern**1.4.1 Klasseneinteilung nach der Art der verwendeten Gase (Kategorien)****1.4.1.1 Gasfamilien**

Die verwendbaren Gase werden nach ihrem Wobbeindex in drei Familien eingeteilt (siehe 1.3.2.4).

Erste Familie (Stadtgas und Ferngas der Gruppen a und b) Wobbeindex zwischen 21,5 und 28,7 MJ/m³.

Zweite Familie (Erdgase der Gruppen H und L) Wobbeindex zwischen 37,1 und 52,4 MJ/m³

Diese zweite Familie wird in zwei Gruppen unterteilt:

- Gruppe H
Wobbeindex zwischen 43,4 und 52,4 MJ/m³
- Gruppe L
Wobbeindex zwischen 37,1 und 42,7 MJ/m³

Dritte Familie (Flüssiggase)

Wobbeindex zwischen 72,0 und 85,3 MJ/m³

1.4.1.2 Kategorien der Raumheizer

Je nach den Gasen, die verwendet werden können, werden die Raumheizer in Kategorien eingeteilt. In jedem Lande kommen jedoch nur einige der im folgenden festgelegten Kategorien auf den Markt, um die örtlichen Gasversorgungsbedingungen (Gasarten und -drücke) zu berücksichtigen. Für diese Kategorien dürfen keine anderen als die vorliegenden Bestimmungen festgelegt werden. Anhang B gibt die Gasversorgungsbedingungen und die Anschlußbedingungen jedes Landes sowie die Gleichwertigkeitsregeln für die Gerätekategorien an.

1.4.1.2.1 Kategorie I

Diese Kategorie betrifft die Raumheizer, die ausschließlich für Gase einer einzigen Familie und gegebenenfalls auch für Gase einer einzigen Gruppe entwickelt worden sind:

- a) Raumheizer für Gase der zweiten Familie

Kategorie I₂

Raumheizer, die mit allen Gasen der zweiten Familie betrieben werden können. Der Austausch eines Gases der Gruppe H durch ein Gas der Gruppe L oder umgekehrt erfordert keinerlei Maßnahmen an den Raumheizern (auch keine Änderung der Brenneinstellungen). Der Anschlußdruck am Raumheizer wird jedoch so geändert, daß die Wärmebelastung mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ eingehalten wird.

Kategorie I_{2HL}

Raumheizer, die mit allen Gasen der zweiten Familie betrieben werden können. Der Austausch eines Gases der Gruppe H durch ein Gas der Gruppe L oder umgekehrt erfordert eine Änderung der Einstellung der Brenner und gegebenenfalls einen Düsenwechsel. Der Anschlußdruck am Raumheizer kann beibehalten oder gegebenenfalls geändert werden.

Kategorie I_{2H}

Raumheizer, die nur mit Gasen der Gruppe H der zweiten Familie betrieben werden können.

Kategorie I_{2L}

Raumheizer, die nur mit Gasen der Gruppe L der zweiten Familie betrieben werden können.

- b) Raumheizer für Gase der dritten Familie

Kategorie I₃

Raumheizer, die mit allen Gasen der dritten Familie betrieben werden können.

1.4.1.2.2 Kategorie II

Diese Kategorie betrifft die Raumheizer, die zur Verwendung der Gase an zwei Familien entwickelt worden sind:

- a) Raumheizer für die Gase der ersten und zweiten Familie

Kategorie II₁₂

Raumheizer, die mit allen Gasen der ersten und zweiten Familie betrieben werden können, wobei die Gase der

- 3) Der auf dem Brennwert basierende Wirkungsgrad wird auf den Heizwert der 5 folgenden Normprüfgase bezogen:

G 110 Brennwert = 0,880 × Heizwert

G 120 Brennwert = 0,915 × Heizwert

G 20 Brennwert = 0,900 × Heizwert

G 25 Brennwert = 0,901 × Heizwert

G 30 Brennwert = 0,923 × Heizwert

zweiten Familie unter den gleichen Bedingungen verwendet werden wie bei der Kategorie I₂.

Kategorie II_{12HL}

Raumheizer, die mit allen Gasen der ersten und der zweiten Familie betrieben werden können, wobei die Gase der zweiten Familie unter den gleichen Bedingungen verwendet werden wie bei der Kategorie I_{2HL}.

Kategorie II_{12H}

Raumheizer, die mit den Gasen der ersten Familie und mit den Gasen der Gruppe H der zweiten Familie betrieben werden können.

Kategorie II_{12L}

Raumheizer, die mit den Gasen der ersten Familie und mit den Gasen der Gruppe L der zweiten Familie betrieben werden können.

b) Raumheizer für die Gase der zweiten und der dritten Familie

Kategorie II₂₃

Raumheizer, die mit allen Gasen der zweiten und der dritten Familie betrieben werden können, wobei die Gase der zweiten Familie unter den gleichen Bedingungen verwendet werden wie bei der Kategorie I₂.

Kategorie II_{2HL3}

Raumheizer, die mit allen Gasen der zweiten und der dritten Familie betrieben werden können, wobei die Gase der zweiten Familie unter den gleichen Bedingungen verwendet werden wie bei der Kategorie I_{2HL}.

Kategorie II_{2H3}

Raumheizer, die mit den Gasen der Gruppe H der zweiten Familie und mit den Gasen der dritten Familie betrieben werden können.

Kategorie II_{2L3}

Raumheizer, die mit den Gasen der Gruppe L der zweiten Familie und mit den Gasen der dritten Familie betrieben werden können.

1.4.1.2.3 Kategorie III

Diese Kategorie betrifft die Raumheizer, die mit den Gasen der drei Familien betrieben werden können.

1.4.2 Klasseneinteilung nach der Art der Abgasabführung

Die Raumheizer werden nach der Art der Abgasabführung und der Verbrennungsluftzufuhr wie folgt eingeteilt:

- Art A: Raumheizer, die nicht an einen Schornstein oder eine spezielle Abgasabführung angeschlossen sind. Dieser Gerätetyp wird von vorliegender Norm nicht abgedeckt.
- Art B: Raumheizer, die an einen Schornstein angeschlossen sind und einem natürlichen Zug unterliegen; die Verbrennungsluft wird aus der Luft des Raumes entnommen, in dem das Gerät aufgestellt ist.
Nach diesem Dokument ist ein Raumheizer der Art B ein Gerät, das direkt oder mit einem Zwischenstück an einen Schornstein angeschlossen wird; eine Verschlussplatte gilt nicht als Zwischenstück.
- Art C: Raumheizer mit dichtem Verbrennungskreislauf (raumluftunabhängig)
- Art C₁: (Außenwandanschluß) Raumheizer mit dichtem Verbrennungskreislauf, die mit einer Einrichtung verbunden sind, durch die durch konzentrische, exzentrische oder wenig voneinander entfernte Öffnungen Frischluft dem Brenner zugeführt und Abgas nach außen abgeführt werden kann.

- Art C₂: (Anschluß an einen gemeinsam luft-/abgasführenden Schornstein) Raumheizer mit dichtem Verbrennungskreislauf, die an eine gemeinsame Leitung für die Verbrennungsluftzufuhr und die Abgasabführung angeschlossen sind.

1.4.3 Klasseneinteilung nach dem Prinzip der Betriebsweise

Je nach Art der Umwälzung der mit dem Wärmetauscher in Berührung kommenden Raumluft werden die Raumheizer eingeteilt, wie in 1.4.3.1 und 1.4.3.2 definiert.

1.4.3.1 Raumheizer mit natürlicher Konvektion

Raumheizer, die im wesentlichen so gebaut sind, daß sie die Raumluft durch natürliche Konvektion erwärmen.

1.4.3.2 Raumheizer mit verstärkter Konvektion

Raumheizer, bei dem die Überwälzung der mit dem Wärmetauscher in Berührung kommenden Raumluft durch einen Ventilator verstärkt wird.

1.5 Bezeichnung

Die Raumheizer werden bezeichnet nach:

- a) Kategorie
- b) Art der Abgasabführung
- c) Prinzip der Betriebsweise
- d) Nennwärmebelastung

2 Anforderungen an die Bauweise

2.1 Allgemeine Anforderungen

2.1.1 Umstellung auf verschiedene Gase

Unter Berücksichtigung der Festlegungen in 1.4.1.2.1, 1.4.1.2.2 und 1.4.1.2.3 sind die einzig zulässigen Maßnahmen für den Übergang von einem Gas einer Gruppe oder einer Familie auf ein Gas einer anderen Gruppe oder einer anderen Familie und/oder zum Anpassen an die verschiedenen Verteilungsdrücke eines Gases für jede der Kategorien in 2.1.1.1 bis 2.1.1.3 angegeben.

Diese Maßnahmen sollten durchgeführt werden können, ohne daß der Raumheizer von der Leitung genommen werden muß.

2.1.1.1 Kategorie I

- Kategorie I₂
Kein Eingriff an den Raumheizern.
- Kategorie I_{2HL}
Einstellen des Gasdurchflusses, gegebenenfalls durch Auswechseln von Düsen und Vordrosseln.
Einstellen der Erstluftzufuhr
Einstellen des Gasdurchflusses der Zünd- bzw. Wachflammen der Zündsicherungen entweder durch Betätigen eines Voreinstellgerätes oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln.
- Kategorien I_{2H} und I_{2L}
Kein Eingriff an den Raumheizern.
- Kategorie I₃
Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln, jedoch lediglich für den Übergang von einem Druckpaar auf ein anderes (z. B.: 28/37 mbar $\Rightarrow$ 50/67 mbar).
Auswechseln von Erstluftvordrosseln, um von einem Druckpaar auf ein anderes oder von einem Druck auf einen anderen innerhalb ein und desselben Druckpaares überzugehen.

2.1.1.2 Kategorie II

- Kategorien II₁₂, II_{12HL}, II_{12H} und II_{12L}
Einstellen des Gasdurchflusses, gegebenenfalls durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln

Einstellen der Erstluftzufuhr

Einstellen des Gasdurchflusses der Zünd- bzw. Wachflammenbrenner entweder durch Betätigen eines Voreinstellgerätes oder durch Auswechseln der Düsen oder Vordrosseln und gegebenenfalls durch Auswechseln der vollständigen Wachflammenbrenner oder einiger ihrer Teile.

Außerbetriebsetzen des Druckreglers, wenn die Raumheizer mit Gasen der zweiten Familie betrieben werden. Diese Außerbetriebnahme ist verbindlich bei den Raumheizern der Kategorie II₁₂ und wahlweise bei den Kategorien II_{12HL}, II_{12H} und II_{12L}. Diese Maßnahmen für das Einstellen und Auswechseln von Teilen sind nur zulässig, um von einem Gas der ersten Familie auf ein Gas der zweiten Familie überzugehen oder umgekehrt. Bei der Kategorie II_{12HL} sind sie auch zulässig, um innerhalb derselben Familie von einer Gasgruppe auf eine andere überzugehen.

- Kategorien II₂₃, II_{2HL3}, II_{2H3} und II_{2L3}
Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln.
Einstellen der Erstluftzufuhr.
Auswechseln der Zünd- bzw. Wachflammdüsen und Vordrosseln.
Bei den Gasen der dritten Familie sind die Voreinstellgeräte für den Gasdurchfluß des Brenners und des Zünd- bzw. Wachflammenbrenners, soweit vorhanden, verbindlich außer Betrieb zu setzen.
Bei einem Gasdruckpaar der dritten Familie ist der Druckregler verbindlich außer Betrieb zu setzen; ist kein Druckpaar vorhanden, kann der Druckregler wahlweise außer Betrieb gesetzt werden.

Diese Maßnahmen für das Einstellen oder Auswechseln von Teilen sind zulässig,

- a) um von einem Gas einer Familie auf ein Gas einer anderen Familie überzugehen,
- b) um von einem Butan-Propan-Druckpaar auf ein anderes Paar überzugehen (z. B. 28/37 mbar $\rightleftharpoons$ 50/67 mbar),
- c) um von einem Gas der Gruppe H auf ein Gas der Gruppe L überzugehen oder umgekehrt, jedoch lediglich bei Raumheizern der Kategorie II_{2HL3},
- d) um von Butan auf Propan oder umgekehrt innerhalb des gleichen Druckpaares überzugehen, jedoch lediglich zum Auswechseln der Vordrosseln.

Außerdem ist bei der Kategorie II_{2HL3} das Einstellen des Gasdurchflusses der Brenner und der Zünd- bzw. Wachflammenbrenner mittels geeigneter Voreinstellgeräte für die Gase der zweiten Familie zulässig.

2.1.1.3 Kategorie III

- Einstellen des Gasdurchflusses, gegebenenfalls durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln.
- Einstellen der Erstluftzufuhr.
- Einstellen des Gasdurchflusses der Zünd- bzw. Wachflammenbrenner durch Betätigen eines Voreinstellgerätes oder durch Auswechseln von Düsen oder Vordrosseln und gegebenenfalls durch Auswechseln der vollständigen Wachflammenbrenner oder einiger ihrer Teile.
- Verbindliches Außerbetriebsetzen des Druckreglers für die Gase der dritten Familie und wahlweise für die Gase der zweiten Familie.
- Für die Gase der dritten Familie verbindliches Außerbetriebsetzen des Voreinstellgerätes für den Gasdurchfluß des Brenners und des Wachflammenbrenners, soweit vorhanden.

Diese Maßnahmen sind zulässig, um von einem Gas einer Familie auf ein Gas einer anderen Familie und bei der ersten

und zweiten Familie von einem Gas einer Gruppe auf ein Gas der anderen Gruppe überzugehen.

Außerdem ist innerhalb der dritten Gasfamilie auch das Auswechseln von Teilen zulässig, um von einem Druckpaar auf ein anderes überzugehen (z. B. 28/37 mbar $\rightleftharpoons$ 50/67 mbar).

2.1.2 Werkstoffe und Bauverfahren

Güte und Wanddicke der beim Bau der Raumheizer verwendeten Werkstoffe und das Verfahren für den Zusammenbau der verschiedenen Teile müssen so beschaffen sein, daß die grundlegenden Merkmale der Bau- und Betriebsweise sich während einer angemessenen Lebensdauer unter üblichen Bedingungen der Aufstellung und Benutzung nicht wesentlich verändern.

Insbesondere müssen alle Bauteile, wenn der Raumheizer nach den Anleitungen des Herstellers und anerkannten Regeln der Technik aufgestellt ist, den mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, denen sie während des Betriebes unterworfen sein können (z. B. dürfen die Zuleitungen zum Zündbrenner nicht aus Kupfer bestehen, sofern das Metall nicht gegen die Einwirkung von Gasen geschützt ist).

Unter normalen Bedingungen für Benutzung, Wartung und Regelung dürfen die Bauteile keine Veränderung aufweisen, die ihre Betriebsweise und insbesondere ihre Sicherheit beeinträchtigen könnte.

Blechteile, die mit den Abgasen Berührung haben und nicht aus korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt sind, müssen mit einem wirksamen Korrosionsschutz versehen sein, z. B. aus Email.

2.1.3 Zugänglichkeit für Wartung und Gebrauch

Im Gasweg befindliche Regel- und Sicherheitseinrichtungen müssen so angeordnet sein, daß Einstellung, Wartung oder Austausch möglich ist.

Abnehmbare Teile müssen so gestaltet oder gekennzeichnet sein, daß ein richtiger Zusammenbau leicht durchgeführt werden kann. Ein fehlerhafter Zusammenbau der Teile darf nur schwer möglich sein.

Der Benutzer muß ohne Schwierigkeit die Außenteile des Wärmetauschers, die leicht durch Staub verschmutzen, gegebenenfalls nach vollständiger oder teilweiser Entfernung des Außenmantels säubern können.

Insbesondere muß es möglich sein, ohne Hilfe eines Werkzeugs alle Maßnahmen zur Entfernung und zum Austausch von Teilen, die der Benutzer auszuführen hat, im Verlaufe der üblichen Wartung durchzuführen, wie sie in den Anleitungen erläutert sind.

Abnehmbare Teile (mit Ausnahme des Wärmetauschers) müssen sich zur Wartung durch einen Wartungsfachmann unter Benutzung handelsüblicher Werkzeuge, wie z. B. eines Schraubendrehers oder Maulschlüssels ausbauen lassen, während der Raumheizer an der Gasleitung angeschlossen bleibt.

Insbesondere bei Raumheizern der Art C muß nach den durchgeführten Reinigungs- oder Wartungsarbeiten die Dichtheit des Wärmetauschers nach dem Wiedereinbau, gegebenenfalls durch Austausch der Dichtung, gewährleistet sein.

Gegebenenfalls muß ein Raumheizer sicher befestigt werden können. Die Installationsanleitung muß hierfür genaue Angaben enthalten.

Der Raumheizer muß so beschaffen sein, daß kein Kondenswasser auf den Boden tropfen kann.

2.1.4 Anschlüsse

2.1.4.1 Alle Raumheizer:

Unter den Bedingungen von 2.1.4.2 und 2.1.4.3 muß der Geräteanschluß den Anforderungen von Art 11.4.2 entsprechen.

2.1.4.2 Raumheizer außer solchen der Kategorie I₃

Die Anschlußverbindung muß in einer der nachstehenden Arten ausgeführt sein:

- a) ISO-Gewinde 228/1: 1982. Das Ende der Anschlußverbindung muß eine flache, ringförmige Fläche von mindestens 3 mm Breite für 1/2- und 3/8-Zoll-Gewinde sowie von mindestens 2,5 mm Breite für 1/4-Zoll-Gewinde aufweisen, um einen Dichtring einlegen zu können. Außerdem muß es bei einer Anschlußverbindung mit einem 1/2-Zoll-Gewinde möglich sein, ein Kaliber mit 12,3 mm Durchmesser mindestens 4 mm tief einzuführen.
- b) ISO-Gewinde 7/1: 1982.
- c) Rohrverschraubung für ein Kupferrohr gemäß Tabelle 2 der ISO-Empfehlung 274: 1975.
- d) Ein mindestens 30 mm langes, glattes und sauberes Rohr, mit zylindrischem Ende zum Anschluß an eine Rohrverbindung, wie in c) angegeben.

2.1.4.3 Raumheizer der Kategorie I₃

Die Anschlußverbindung muß nach einer der in 2.1.4.2 aufgeführten Arten oder zusätzlich als

- a) konische Verbindung
oder
- b) Verbindung mit Flächendichtung
erfolgen.

2.1.4.4 Zugang zur Anschlußverbindung

Der Anschluß an die Gasleitung muß sich in starrer Weise ausführen lassen. Ausführung und Anordnung der Anschlußverbindung müssen den Anschluß des Raumheizers an die Gasleitung auf der rechten wie auf der linken Seite zulassen, z. B. mittels eines nach rechts oder links schwenkbaren Verbindungsstückes.

Die Anschlußverbindung muß so angeordnet sein, daß der Anschluß an die Gasleitung mit handelsüblichen Werkzeugen leicht hergestellt werden kann.

2.1.5 Dichtmittel**2.1.5.1 Dichtheit der gasführenden Teile**

Öffnungen für Schrauben, Stifte usw., die der Befestigung von Bauteilen dienen, dürfen nicht in gasführende Räume münden.

Die Dichtheit der an gasführenden Teilen vorhandenen Einzel- und Zusammenbauteile, die zu einer normalen periodischen Wartung beim Benutzer ausgebaut werden können, muß mittels mechanischer Dichtung, z. B. Metall-auf-Metall, Packungen oder einer Rundringdichtung gesichert sein, d. h. unter Ausschuß aller Dichtmittel wie Klebeband, Kitt oder Paste. Diese Dichtheit muß selbst nach Aus- und Wiedereinbau erhalten bleiben.

Die zuletzt genannten Dichtmittel können jedoch für nicht lösbare Verbindungen verwendet werden. Diese Dichtmittel müssen aber unter normalen Betriebsbedingungen des Gerätes wirksam bleiben.

Die Dichtheit der zusammengebauten gasführenden Teile darf nicht mit einem Weichlot erreicht werden, das nach der Verarbeitung einen Schmelzpunkt unter 45°C hat.

2.1.5.2 Dichtheit der abgasführenden Teile**2.1.5.2.1 Raumheizer der Art B**

Die Dichtheit des Raumheizers bis zur Strömungssicherung darf nur durch mechanische Maßnahmen sichergestellt werden. Jedoch können diejenigen Teile, die nicht bei der laufenden Wartung ausgebaut werden müssen, mit Kitt oder Pasten so abgedichtet werden, daß die Dichtheit unter normalen Betriebsbedingungen dauerhaft sichergestellt ist.

2.1.5.2.2 Raumheizer der Art C

Die Dichtheit des Wärmetauschers und des Anschlusses des Raumheizers an die Rohre für die Zufuhr der Verbren-

nungsluft und die Abführung der Abgase (Art C₁) oder an die gemeinsame Leitung (Art C₂) darf nur durch mechanische Maßnahmen sichergestellt werden, ausgenommen bei denjenigen Teilen, die auf Dauer an der gemeinsamen Leitung befestigt sind (Art C₂).

Andererseits können die Bauteile der Anlage, die bei der üblichen Wartung nicht ausgebaut werden müssen, mit Kitt oder Pasten ausgefugt werden, so daß die bleibende Dichtheit unter normalen Betriebsbedingungen sichergestellt ist. Die bauliche Ausführung der ganzen Anlage muß die Dichtheit gegenüber dem Aufstellungsraum sicherstellen.

2.1.6 Verbrennungsluftzufuhr und Abgasabführung**2.1.6.1 Raumheizer der Art B**

Diese Raumheizer müssen eine Strömungssicherung haben, die integrierter Bestandteil des Raumheizers ist und innen oder außen mit dem Gehäuse verbunden ist.

Der Abgasstutzen muß ein Einsteckstutzen sein, am Ende einen Querschnitt von kreisrunder Form haben und den Anschluß eines Abgasrohres, gegebenenfalls unter Verwendung eines mit dem Raumheizer gelieferten Zwischenstücks ermöglichen, dessen Durchmesser den geltenden Normen des Landes entspricht, in dem der Raumheizer aufgestellt werden soll (siehe Tabelle B.4):

Der Innendurchmesser dieses Stutzens muß mindestens dem durch die Kurve von Bild 1 gegebenen oder nach der Formel

$$D = 81 \log Q + 6 \text{ (in mm)}$$

errechneten Wert entsprechen, worin Q die Nennwärmebelastung des Brenners in kW, bezogen auf den Heizwert, darstellt.

In keinem Falle darf der Durchmesser kleiner als 60 mm sein.

In den Stutzen muß sich ein Abgasrohr mit einem Außendurchmesser von $(D - 2 \text{ mm})$ auf mindestens die folgenden Längen einführen lassen:

$$\begin{aligned} D/4 & \text{ bei waagrechtem Anschluß} \\ 15 \text{ mm} & \text{ bei senkrechtem Anschluß.} \end{aligned}$$

Es darf aber nicht möglich sein, das Abgasrohr so tief einzuführen, daß die Abgasabführung gestört wird.

2.1.6.2 Raumheizer der Art C₁

Die Windschutzeinrichtung darf keine Öffnungen aufweisen, die es ermöglichen, eine Kugel von 16 mm Durchmesser einzuführen.

Von außen darf man die Zünd- und Hauptbrennerflammen nicht durch die Windschutzeinrichtung sehen können.

Das Zubehör sowie die Montageanleitung müssen vom Hersteller geliefert werden.

2.1.6.3 Raumheizer der Art C₂

Die Breite der Öffnungen für die Zufuhr von Verbrennungsluft und für die Abführung der Abgase darf höchstens 300 mm betragen.

Diese Raumheizer müssen so gebaut sein, daß die vom Hersteller vorgesehenen Überstandslängen des Anschlußstückes der Verbrennungsluftzu-/Abgasabführung in den luft-abgasführenden Schornstein, unabhängig von dessen gesamter Wandstärke (Schornstein und Verputz) eingehalten werden.

2.1.7 Sichtbarkeit des Betriebszustandes

Das Zünden und die einwandfreie Betriebsweise des Brenners sowie die Länge der Zünd- bzw. Wachflamme oder -flammen müssen stets vom Installateur beobachtet werden können, ohne daß z. B. durch das Öffnen einer Tür die Dichtheit der abgasführenden Teile nach 3.1.2 gefährdet wird.

Für den Benutzer muß es jederzeit möglich sein, nach Augenschein festzustellen, ob das Gerät in Betrieb ist. Soweit Spiegel oder Fenster verwendet werden, dürfen sich ihre optischen Eigenschaften nicht mit der Zeit verschlechtern.

Wenn der Raumheizer nicht mit einer selbsttätigen Regulierung versehen ist und vom Benutzer erwartet wird, daß er die Gasmenge zum Brenner durch Bedienung des Einstellgerätes am Raumheizer einstellt, dann muß es für den Benutzer leicht sein, die Wirkung der Einstellung, z. B. die Höhe der Brennerflammen, festzustellen.

2.2 Anforderungen an verschiedene Einrichtungen

2.2.1 Einstellgeräte

Jeder Raumheizer muß eine Einrichtung haben, mit der der Benutzer die Gaszufuhr zum Brenner und zum etwa vorhandenen Zündbrenner unterbrechen kann. Das Betätigen dieser Einrichtung kann von Hand oder selbsttätig erfolgen, jedoch muß die Absperrung unverzüglich eintreten und darf z. B. nicht von der Schließzeit einer Flammenüberwachungseinrichtung abhängig sein. Das Einstellgerät oder das Mehrfachstellgerät, zu dem es gehört, muß sich ausbauen lassen.

Hat der Raumheizer zwei getrennte Einstellgeräte, eines für den Brenner und eines für den Zündbrenner, so müssen die Steuerungsteile dieser Einstellgeräte derart miteinander gekoppelt sein, daß der Hauptbrenner nicht vor dem Zündbrenner mit Gas versorgt werden kann. Werden jedoch der Brenner und der Zündbrenner von einem einzigen Einstellgerät bedient, und ist keine Flammenüberwachungseinrichtung vorhanden, so muß die Zündstellung der Wachflamme einen Anschlag oder eine Raste haben, die eine endgültige Haltstellung ergeben. Die Bedienung der Absperr- und Entriegelungseinrichtung muß sich mit nur einer Hand durchführen lassen.

Das Einstellgerät muß für die Kleinstellung entweder einen Endanschlag haben, wenn die Kleinstellung hinter der Großstellung liegt, oder eine Raste, wenn die Kleinstellung zwischen der Offen- und Geschlossenstellung liegt.

Bei Raumheizern mit Raumthermostat ist diese Kleinstellung nicht verbindlich; ist sie aber vorhanden, muß das einwandfreie Zünden des Brenners unter den in 4.4.4 festgelegten Bedingungen sichergestellt sein.

Das Einstellgerät muß gegen innere Verschmutzung geschützt sein, z. B. durch ein Sieb, das zum Zwecke der Reinigung zugänglich ist.

Die einzelnen Stellungen müssen unaustilgbar und deutlich in folgender Weise gekennzeichnet sein:

- | | | |
|--------------------------------------|---|---------------------------|
| – Geschlossenstellung |  | volle Scheibe |
| – Zündstellung
(falls vorhanden) |  | stilisierter Stern |
| – Großstellung
(des Brenners) |  | große stilisierte Flamme |
| – Kleinstellung
(falls vorhanden) |  | kleine stilisierte Flamme |

Wird jedoch die Sicherheitseinrichtung für Brenner und Zündbrenner durch einen Druckknopf betätigt, ist eine Kennzeichnung nicht erforderlich, wenn eine falsche Bedienung ausgeschlossen ist.

Werden die Bedienungsgriffe durch Drehen bewegt, müssen sie für den Benutzer, wenn er von vorn auf den Griff schaut, im entgegengesetzten Uhrzeigersinn zu öffnen sein.

Die Bedienungsgriffe müssen derart ausgebildet und angebracht sein, daß sie weder in einer falschen Stellung eingebaut werden, noch von selbst ihre Stellung ändern können.

2.2.2 Zusatzeinrichtungen

2.2.2.1 Flammenüberwachungseinrichtung

Die Raumheizer müssen eine Flammenüberwachungseinrichtung haben, die die Gaszufuhr zum Haupt- oder Zündbrenner in Abhängigkeit des Vorhandenseins einer Flamme überwacht.

2.2.2.2 Zündeinrichtung

Der Zündbrenner muß so angeordnet sein, daß dessen Abgase zusammen mit denen des Hauptbrenners abgeführt werden. Während des Betriebs muß die Lage des Zündbrenners gegenüber dem Hauptbrenner unveränderbar sein.

Wenn die Zündbrenner je nach Beschaffenheit des verwendeten Gases unterschiedlich sind, müssen sie gekennzeichnet und leicht ersetzbar sein. Das gilt dann für Teile von Zündbrennern, z. B. für Düsen, wenn nur sie ausgetauscht werden müssen.

Es wird empfohlen, im Gasweg einen Filter zu verwenden, der leicht ausgebaut werden kann.

Wenn der Gasdurchfluß des Zündbrenners ungeregelt ist, ist ein Voreinstellgerät für die Wärmebelastung des Zündbrenners verbindlich bei Raumheizern zur Verwendung von Gasen der 1. Familie, wahlfrei bei Gasen der 2. Familie und untersagt bei Gasen der 3. Familie. Bei Gasen der 1. Familie ist dies jedoch wahlfrei, wenn bei einem Druck von 15 mbar die Wärmebelastung des Zündbrenners unter 0,17 kW mit Normprüfgas liegt.

Das Voreinstellgerät kann entfallen, wenn Zündbrenner und/oder die Düse leicht für die zu verwendende Gasart austauschbar sind.

Bei Raumheizern der Art B muß sich das Gas am Zündbrenner leicht mit einem Streichholz anzünden lassen, sofern nicht eine Anzünderinrichtung vorhanden ist.

Raumheizer der Art C müssen eine fest eingebaute Anzündeinrichtung haben, um das Gas am Zündbrenner anzuzünden. Bei Raumheizern der Art C mit Zündbrenner darf das Anzünden nur möglich sein, wenn der Gasdurchfluß zum Hauptbrenner unterbunden ist, z. B. durch eine Einrichtung, die die Zündfunkenbildung verhindert, wenn ein Gasdurchfluß zum Hauptbrenner möglich ist.

2.2.2.3 Druckregler

Raumheizer der Kategorie II₁₂ müssen einen Druckregler haben. Raumheizer der Kategorie I_{2HL}, II_{12HL}, II_{2HL3} und III müssen einen Druckregler haben, wenn die Nennwärmeleistung 4 kW oder mehr beträgt.

Raumheizer der Kategorie I₂, I₃ und II₂₃ dürfen keinen Druckregler haben.

Bei Raumheizern der übrigen Kategorien sind Druckregler wahlfrei.

Bei Raumheizern der Kategorien II₁₂, II_{2HL3}, II_{2H3}, II_{2L3} und III muß sich der Druckregler unter den in den Abschnitten 2.1.1.2 und 2.1.1.3 genannten Bedingungen außer Betrieb setzen lassen.

Der Regler muß so ausgebildet und zugänglich sein, daß er leicht eingestellt und bei Verwendung eines anderen Gases außer Betrieb gesetzt werden kann; doch müssen Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, um einen unberechtigten Eingriff am Voreinstellgerät zu erschweren.

2.2.2.4 Temperaturregler

Bei Raumheizern mit einer Nennwärmeleistung > 4 kW ist ein Temperaturregler verbindlich.

Bei Raumheizern mit einer Nennwärmeleistung ≤ 4 kW ist ein Temperaturregler wahlfrei.

Der Bedienungsgriff muß an einer zugänglichen Stelle angebracht sein; seine Einstellungen müssen mit einer Skaleneinteilung gekennzeichnet sein.

2.2.3 Brenner

Der Querschnitt der Flammenaustritts-Öffnungen darf nicht einstellbar sein.

Ausbau und Wiedereinbau des Brenners muß mit handelsüblichen Werkzeugen möglich sein (d. h. mit Werkzeugen, die im Einzelhandel erhältlich sind).

Die Lage des Brenners muß eindeutig bestimmt und der Brenner so eingepaßt sein, daß es unmöglich ist, ihn fehlerhaft einzusetzen.

Um die Voreinstellung des Gasdurchflusses des Brenners zu ermöglichen, muß ein Raumheizer ohne Druckregler einen Druckmeßstutzen und ein Raumheizer mit Druckregler zwei Druckmeßstutzen haben; einen, um den Anschlußdruck am Geräteeintritt und den anderen, um den Düsendruck strömungsaufwärts so nah wie möglich am Brenner zu messen. Der Druckmeßstutzen muß einen Außendurchmesser von (9 mm $-_{0,5}$ mm) und eine nutzbare Länge von mindestens 10 mm für den Anschluß eines Schlauches haben. Der Durchmesser der Bohrung darf 1 mm nicht übersteigen.

2.2.4 Voreinstellgeräte für den Gasdurchfluß

Raumheizer der Kategorien II₁₂, II_{12HL}, II_{12H}, II_{12L} und III müssen Voreinstellgeräte für den Gasdurchfluß der Brenner haben.

Raumheizer der Kategorien I_{2HL} und II_{2HL3} können Voreinstellgeräte für den Gasdurchfluß der Brenner haben.

Raumheizer der Kategorien I₂, I_{2H}, I_{2L}, I₃, II₂₃, II_{2H3} und II_{2L3} dürfen keine Voreinstellgeräte für den Gasdurchfluß der Brenner haben.

Außerdem müssen sich bei Raumheizern der Kategorie III und denjenigen der Kategorie II_{2HL3} mit Voreinstellgeräten die Voreinstellgeräte außer Betrieb setzen lassen, wenn die Raumheizer mit einem Gas der dritten Familie betrieben werden, und bei Raumheizern der Kategorien II₁₂, II_{12H} und II_{12L}, wenn sie mit einem Gas der zweiten Familie betrieben werden.

Bei Raumheizern mit einem einstellbaren Druckregler wird dessen Stellgerät als Voreinstellgerät für den Gasdurchfluß angesehen. Die Dichtheit der gasführenden Teile darf durch das Vorhandensein dieser Voreinstellgeräte nicht beeinflusst werden.

Ein Voreinstellgerät für den Gasdurchfluß muß so ausgeführt bzw. angebracht sein, daß es gegen zufällige Fehleinstellung des Benutzers geschützt ist. Das Voreinstellgerät muß sich nach dem Einstellen versiegeln lassen.

Einstellschrauben müssen so angebracht werden, daß sie nicht in die Strömungswege des Gases fallen können.

Der Querschnitt der Düsen von Hauptbrennern und Zündbrennern darf nicht einstellbar sein.

Wenn die Umstellung von einem Gas auf ein anderes durch Wechsel der Düsen vorgenommen wird, müssen diese eine deutliche, unaustilgbare Kennzeichnung haben, vorzugsweise die Angabe des Durchmessers in Hundertstel Millimeter. Sie müssen mit einem handelsüblichen Werkzeug auswechselbar sein, ohne daß der Raumheizer von der Gaszuleitung abgenommen werden muß.

Die Düsen müssen – gegebenenfalls nach Öffnen einer Schauklappe – zum Auswechseln erreichbar sein. Abnahme und Wiedereinsetzen dieser Klappe dürfen selbst nach wiederholter Betätigung die Dichtheit der abgasführenden Teile und die einwandfreie Abführung der Abgase nicht nachteilig beeinflussen. In allen Fällen müssen die Bedingungen nach 3.1.2 erfüllt werden.

2.2.5 Zusätzliche Anforderungen an Raumheizer mit verstärkter Konvektion

Bei einem Raumheizer mit verstärkter Konvektion dürfen die sich drehenden Teile und die elektrische Ausrüstung nicht unmittelbar zugänglich sein.

2.2.6 Schmutzfangeinrichtung

Der Raumheizer muß zum Schutz gegen grobe Fremdkörper mit einer Schmutzfangeinrichtung in der Gaszufuhr ausgestattet sein. Diese kann aus einem Sieb bestehen mit einer Maschenweite zwischen 0,5 mm und 1 mm.

Die Schmutzfangeinrichtung muß sich am Geräteanschluß vor den Stellgeräten befinden.

3 Anforderungen an die Betriebsweise

3.1 Dichtheit

3.1.1 Dichtheit der gasführenden Teile

Die gasführenden Teile müssen dicht sein. Sie werden als dicht angesehen, wenn bei jeder der in 4.2.1 beschriebenen Prüfungen die Leckrate für Luft 140 cm³/h nicht übersteigt, unabhängig davon, wieviele Bauteile in Reihe oder parallel am Raumheizer angebracht sind.

3.1.2 Dichtheit der abgasführenden Teile und Abführung der Abgase

3.1.2.1 Raumheizer der Art B

Unter Prüfbedingungen nach 4.2.2.1 und unter normalen Zugbedingungen dürfen die Abgase nur am Ausgang des Abgasstutzens austreten.

3.1.2.2 Raumheizer der Art C

Bei der Prüfung nach 4.2.2.2 darf die Leckrate für Luft 0,25 m³/h je kW Nennwärmeleistung nicht übersteigen.

3.2 Wärmebelastungen

3.2.1 Nennwärmebelastung

Gemäß Festlegungen in Abschnitt 4.3

- darf bei einem Raumheizer ohne Voreinstellgerät für den Gasdurchfluß unter den in 4.3.1.1 beschriebenen Prüfbedingungen die bei Nennanschlußdruck erzielte Wärmebelastung höchstens um $\pm 5\%$ von der Nennwärmebelastung abweichen;
- muß bei einem Raumheizer mit Voreinstellgerät für den Gasdurchfluß, aber ohne Druckregler, die Wärmebelastung mindestens der Nennwärmebelastung bei einer Prüfung unter den Bedingungen von Abschnitt 4.3.1.2 – Prüfung 1 – entsprechen und darf bei einer Prüfung unter den Bedingungen von Abschnitt 4.3.1.2 – Prüfung 2 – die Nennwärmebelastung nicht überschreiten;
- müssen bei einem Raumheizer mit Druckregler die Anforderungen von Abschnitt 3.3.8 erfüllt sein.

3.2.2 Kleinstell-Wärmebelastung

Wenn der Raumheizer keinen Temperaturregler hat, muß er ein Einstellgerät mit einer Markierung für Kleinstellung haben; die Wärmebelastung in dieser Stellung (Kleinstell-Wärmebelastung) ist vom Hersteller anzugeben.

Hat der Raumheizer einen modulierenden Temperaturregler, der die Gaszufuhr zum Brenner vollständig absperrt, darf die geringste modulierte Wärmebelastung 30 % der Nenn-Wärmebelastung nicht überschreiten.

Wenn der Raumheizer einen modulierenden Temperaturregler hat, der die Gaszufuhr nicht vollständig absperrt, darf die geringste modulierte Wärmebelastung 20 % der Nenn-Wärmebelastung oder eine Wärmebelastung von 1 kW nicht übersteigen, wenn die Nenn-Wärmebelastung kleiner als 5 kW²⁾ ist.

3.3 Sicherheit der Betriebsweise

3.3.1 Brenner

3.3.1.1 Widerstandsfähigkeit gegen Überhitzen:

Unter Prüfbedingungen nach Abschnitt 4.3.1.1 darf an den einzelnen Teilen der Brenner keine andere Veränderung

²⁾ Siehe Seite 4

entstehen als die durch die Verbrennung hervorgerufene Oberflächenveränderung.

3.3.1.2 Entweichen unverbrannten Gases

Unter Prüfbedingungen nach Abschnitt 4.3.1.2 darf ein Entweichen unverbrannten Gases zwischen Düse und Gasaustritts-Öffnung des Brenners nicht nachweisbar sein.

3.3.2 Temperatur an verschiedenen Geräteteilen

Unter den in Abschnitt 4.4.2 beschriebenen Prüfbedingungen darf die Temperatur der Zusatzeinrichtungen (einschließlich der Einstellgeräte) nicht die von ihrem Hersteller angegebenen Temperaturen überschreiten. Keinesfalls darf unter den gleichen Bedingungen die Oberflächentemperatur der Einstellgeräte die Raumtemperatur um mehr als 125 K übersteigen.

Die Oberflächentemperaturen der Bedienungsgriffe und aller Teile, die während des normalen Betriebs des Raumheizers angefaßt werden müssen und die unter den in Abschnitt 4.4.2 angegebenen Bedingungen nur in den Bereichen gemessen werden, die normalerweise angefaßt werden, dürfen die Raumtemperatur um nicht mehr überschreiten als:

- 35 K bei Metallen und gleichwertigen Stoffen;
- 45 K bei Porzellan und gleichwertigen Stoffen;
- 60 K bei Kunststoff und gleichwertigen Stoffen.

Arbeitsflächen (siehe Abschnitt 1.3.1.4) dürfen keine Flächen einschließen, die sich während eines Bereichs von 25 mm von Teilen befinden, die während des normalen Gerätebetriebs bedient werden.

Wenn unter den in Abschnitt 4.4.2 beschriebenen Bedingungen die Temperatur des Endes der Gasanschlußverbindung des Raumheizers die Raumtemperatur um mehr als 30 K übersteigt, muß die Aufstellanleitung die bei der Anschlußverbindung zu ergreifenden Vorsichtsmaßnahmen angeben, wenn der Raumheizer durch einen flexiblen Zuleitungsschlauch angeschlossen wird. Diese Anforderung gilt nur für die Länder, in denen diese Anschlußart zulässig ist.

Unter den in Abschnitt 4.4.2 beschriebenen Prüfbedingungen darf die Temperatur derjenigen Teile des Raumheizers, deren zufällige Berührung leicht möglich ist – mit Ausnahme der Arbeitsflächen – die Raumtemperatur um nicht mehr als 100 K überschreiten.

3.3.3 Temperatur von Fußboden und Wänden

Die Oberflächentemperatur an jeder beliebigen Stelle des Bodens, auf den der Raumheizer gegebenenfalls gestellt wird, und der seitlich und hinter dem Raumheizer angebrachten Stellwände dürfen unter Prüfbedingungen des Abschnittes 4.4.3 die Raumtemperatur um nicht mehr als 80 K überschreiten. Liegt diese Temperaturerhöhung zwischen 50 K und 80 K, muß der Hersteller in der Aufstellanleitung die Art des wirksamen Schutzes angeben, der zwischen dem Raumheizer und dem Boden oder den Wänden angebracht werden muß, wenn diese aus entflammenden Werkstoffen bestehen. Diese Schutzeinrichtung muß der Prüfstelle mitgeliefert werden, um festzustellen, ob der Raumheizer mit dieser Einrichtung die geforderte Fußboden- und Stellwandtemperatur von nicht mehr als 50 K über Raumtemperatur unter den Prüfbedingungen des Abschnittes 4.4.3 einhält.

Wird bei einem Raumheizer der Art C₁ in den Anleitungen des Herstellers zugelassen, daß der Raumheizer an einer Wand aus brennbarem Werkstoff aufgestellt wird, darf die Oberflächentemperatur der Wand an keiner Berührungsstelle mit den Durchführungen oder der sie umhüllenden Isolierung um mehr als 50 K über Raumtemperatur ansteigen.

3.3.4 Zünden, Durchzünden, Stabilität der Flammen

3.3.4.1 Alle Raumheizer

3.3.4.1.1 Zünden und Durchzünden

In ruhiger Luft und unter den Bedingungen des Abschnittes 4.4.4.1.1 müssen das schnelle, einwandfreie Zünden und das Durchzünden sichergestellt sein.

3.3.4.1.2 Stabilität der Flammen

Unter den Prüfbedingungen von Abschnitt 4.4.4.1.2 müssen die Flammen stabil und ohne Geräusch brennen. Eine leichte Neigung zum Abheben ist im Augenblick des Überzündens zulässig, doch müssen die Flammen im normalen Betrieb stabil brennen.

3.3.4.2 Zusatzprüfungen für Raumheizer der Art B

Unter den Prüfbedingungen von Abschnitt 4.4.4.2 müssen die Flammen stabil brennen.

3.3.4.3 Zusatzprüfungen für Raumheizer der Art C₁

Unter den in Abschnitt 4.4.4.3 festgelegten Bedingungen müssen das Zünden der Zündflamme, das Überzünden zum Hauptbrenner, das Durchzünden der Flammen über den ganzen Hauptbrenner sowie die Stabilität der Zündflamme und der Hauptbrennerflammen einwandfrei sein. Eine leichte Störung des Flammenbildes ist gestattet, aber ein Verlöschen der Flammen ist nicht zulässig.

3.3.4.4 Zusatzprüfungen für Raumheizer der Art C₂

Unter den in Abschnitt 4.4.4.4 festgelegten Bedingungen müssen das Zünden und das Durchzünden des Brenners sowie die Stabilität der Flammen einwandfrei sein. Ein Verlöschen der Flammen ist unzulässig.

3.3.5 Raumheizer mit verstärkter Konvektion

Bei Prüfung nach den in Tabelle 1 genannten Abschnitten muß der Raumheizer den entsprechenden Anforderungen genügen.

Tabelle 1. **Prüfbedingungen** (siehe Abschnitt 3.3.5)

Anforderungen der Abschnitte	Gebläse eingeschaltet	Gebläse ausgeschaltet
3.1.1	Nein	Ja
3.1.2	Ja	Ja
3.2	Nein	Ja
3.3.1.1	Nein	Ja
3.3.1.2	Ja	Ja
3.3.2	Ja	Ja
3.3.3	Ja	Ja
3.3.4	Ja	Ja
3.3.6	Ja	Ja
3.3.7	Ja	Nein
3.3.8	Nein	Ja
3.4	Ja	Ja
3.5 ¹⁾	Ja	Ja
3.6	Nein	Ja

¹⁾ Der Wirkungsgrad für die Berechnung der Nennwärmeleistung wird bei ausgeschaltetem Gebläse ermittelt, wenn dies bei normaler Anwendung möglich ist.

Bei thermostatisch gesteuertem Gebläse müssen die Anforderungen der in Tabelle 1 angegebenen Abschnitte bei ein- und ausgeschaltetem Gebläse erfüllt werden.

3.3.6 Flammenüberwachungseinrichtungen

Unter den Prüfbedingungen von Abschnitt 4.4.5 darf die Öffnungszeit 20 Sekunden nicht übersteigen. Sie kann jedoch auf 60 Sekunden erhöht werden, wenn der Benutzer während dieser Zeit das Bedienungselement nicht mit der Hand halten muß. Die Schließzeit darf 60 Sekunden nicht überschreiten.

3.3.7 Zündeinrichtungen

Unter den Prüfbedingungen von Abschnitt 4.4.6 darf die Wärmebelastung der Zündflamme $0,3 \text{ kW}^2$) nicht übersteigen.

Bei einem vorhandenen Voreinstellgerät für den gasdurchfluß muß der zum sicheren Zünden des Brenners erforderliche Gasdurchfluß des Zündbrenners bei allen Drücken zwischen den in den Abschnitten 4.1.4 und 4.4.4.1 angegebenen Mindest- und Höchstwerten erreicht werden können.

3.3.8 Druckregler

Bei den mit einem Druckregler ausgerüsteten Raumheizern darf unter Prüfbedingungen nach Abschnitt 4.4.7.1 der Durchfluß um nicht mehr als $\pm 7,5\%$ bei den Gasen der 1. Familie und nicht mehr als $\pm 5\%$ bei den Gasen der 2. Familie von dem Durchfluß abweichen, der sich bei Nennanschlußdruck ergibt, wenn der Eingangsdruck zwischen den in Abschnitt 4.1.4 für die Normprüfgase der jeweiligen Kategorie angegebenen Mindest- und Höchstwerten schwankt.

Ist die Funktion des Druckreglers vom Hersteller blockiert, muß das Verhältnis der Durchflußmenge zur Quadratwurzel des Druckes konstant sein, wenn der Eingangsdruck zwischen den Mindest- und Höchstwerten nach Abschnitt 4.4.7.2 liegt.

3.4 Verbrennungsgüte

Der CO-Gehalt im luftfreien und trockenen Abgas darf nachstehende Werte nicht übersteigen:

- 0,10 % Volumenanteil bei Betrieb des Raumheizers mit Normprüfgas unter den in Abschnitt 4.5 beschriebenen normalen oder besonderen Bedingungen mit Ausnahme von Raumheizern der Art C₁ unter den Bedingungen von Abschnitt 4.5.2.3, bei denen ein mittlerer Wert von höchstens 0,20 % Volumenanteil zulässig ist.
- 0,20 % Volumenanteil bei Betrieb des Raumheizers mit dem Grenzgas für unvollständige Verbrennung.

Ferner darf bei Betrieb des Raumheizers mit Grenzgas für unvollständige Verbrennung kein Niederschlag von Kohlenstoff auftreten; das Auftreten gelber Spitzen ist zulässig. Die Prüfbedingungen sind in Abschnitt 4.5 beschrieben.

3.5 Wirkungsgrad

Unter den in Abschnitt 4.6.1 beschriebenen normalen Prüfbedingungen muß der Wirkungsgrad (siehe Abschnitt 4.6.2) bei Raumheizern mit einer Nenn-Wärmebelastung von $> 5 \text{ kW}^2$) mindestens $82\%^3$) betragen, wenn sie bei Nenn-Wärmebelastung betrieben werden. Bei Raumheizern mit einer Nenn-Wärmebelastung $\leq 5 \text{ kW}$ muß der Wirkungsgrad mindestens $80\%^3$) betragen.

Außerdem darf bei Raumheizern der Art B der Wirkungsgrad $90\%^3$) nicht überschreiten und die Temperatur der Verbrennungsprodukte nicht mehr als 300 K über Raumtemperatur betragen.

3.6 Wirkungsgrad von Raumheizern der Art B unter erhöhten Zugbedingungen

Unter den Prüfbedingungen von Abschnitt 4.7 darf der Wirkungsgrad eines Raumheizers der Art B entsprechend der Nenn-Wärmebelastung nachfolgende Werte nicht unterschreiten:

Nenn-Wärmebelastung ²⁾ (kW)	Wirkungsgrad ³⁾ (%)
< 2,5	67
2,5 bis 5	72
> 5	75

3.7 Wirkungsgrad bei verminderter Wärmebelastung

Raumheizer mit Kleinstellung werden nach den Bedingungen von Abschnitt 4.8 geprüft. Unter diesen Bedingungen darf der Wirkungsgrad eines Raumheizers entsprechend der Nenn-Wärmebelastung nachfolgende Werte nicht unterschreiten:

Nenn-Wärmebelastung ²⁾ (kW)	Wirkungsgrad ³⁾ (%)
< 2,5	70
2,5 bis 5	72
> 5	75

4 Prüfungen

4.1 Allgemeines

4.1.1 Beschaffenheit der Prüfgase: Normprüfgase und Grenzgas

Die Raumheizer sind für den Betrieb mit verschiedenen Gasqualitäten vorgesehen. Einer der Zwecke der vorliegenden Norm ist, nachzuprüfen, ob die Betriebsweise der Raumheizer bei jeder Gasfamilie oder Gasgruppe sowie bei den Drücken, für die sie bestimmt sind, gegebenenfalls unter Verwendung von Voreinstellgeräten, zufriedenstellend ist.

Bei jeder Familie oder Gruppe

- wird das Gas, welches im allgemeinen den meistvertriebenen Gasen entspricht, für das die Raumheizer gebaut worden sind, „Normprüfgas“ genannt;
- werden die Gase, die in ihrer Beschaffenheit an der äußersten Grenze einer Familie oder Gruppe liegen, „Grenzgas“ genannt.

Die Beschaffenheit der Normprüfgase und der Grenzgas ist in Tabelle 2 angegeben.

4.1.2 Zusammensetzung der Prüfgase

Die Zusammensetzung der Prüfgase muß den Angaben in der Tabelle 2 möglichst nahe kommen. Bei der Herstellung der Prüfgase müssen folgende Anforderungen eingehalten werden:

- der Wobbeindex des benutzten Prüfgases darf nicht mehr als $\pm 2\%$ von dem in der Tabelle für das entsprechende Prüfgas angegebenen Wert abweichen.
- die für die Herstellung der Gemische verwendeten Gase müssen mindestens die folgenden Reinheitsgrade haben:

Stickstoff	N ₂	99 Vol.-%
Wasserstoff	H ₂	99 Vol.-%
Methan	CH ₄	95 Vol.-%
Propen	C ₃ H ₆	90 Vol.-%
Propan	C ₃ H ₈	95 Vol.-%
Butan	C ₄ H ₁₀	95 Vol.-%

Mit einem Gesamtgehalt von H₂, CO und O₂ von weniger als 1 Vol.-%, sowie an N₂ und CO₂ von weniger als 2 Vol.-%.

²⁾ Siehe Seite 4

³⁾ Siehe Seite 5