

Gasgeräte

Umlauf-Wasserheizer, Kombi-Wasserheizer

Ergänzende Festlegungen

Änderung 3

DIN
3368
Teil 2 A3

Gas appliances; Central heating
boilers, combi-waterheaters;
Amendment 3
Appareils de gaz; Appareils de
circulation d'eau chaude;
appareils de production d'eau
chaude;
Modification 3

Einsprüche bis 31. Jul 1992

Anwendungswarnvermerk auf
der letzten Seite beachten!

Vorgesehen als Änderung
von DIN 3368 T2/03.89
und Ersatz für Entwurf
DIN 3368 T2 A1/04.89 und
Entwurf DIN 3368 T2 A2/03.90

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz).

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab *)

Zu Abschnitt 2: Begriffe

Folgende Begriffe sollen ergänzt werden

- Abgasüberwachungseinrichtung

Die Abgasüberwachungseinrichtung ist eine Einrichtung bei Wasserheizern der Art B, die bei unzulässigem Abgasaustritt aus der Strömungssicherung die Gaszufuhr selbsttätig abschaltet.

- Butan/Propan-Wasserheizer

Der Butan/Propan-Wasserheizer ist ein Wärmeerzeuger, der für den Betrieb mit den Gasen Butan und Propan vorgesehen ist und seine größte Wärmebelastung mit Butan bei Nennanschlußdruck erreicht.

- Norm-Emissionsfaktor

Der Norm-Emissionsfaktor ist der jährliche Ausstoß an Schadstoffen in mg/kWh unter durchschnittlichen Heizbedingungen.

- Norm-Nutzungsgrad

Der Norm-Nutzungsgrad ist der Quotient aus den jährlich nutzbar abgegebenen Wärmemengen und den jährlich zugeführten Wärmemengen unter durchschnittlichen Heizbedingungen.

- Propan-Wasserheizer

Der Propan-Wasserheizer ist ein Wärmeerzeuger, der für den Betrieb mit dem Gas Propan vorgesehen ist und seine größte Wärmebelastung mit Propan bei Nennanschlußdruck erreicht.

- Relative Wärmebelastung

Die relative Wärmebelastung ist eine auf die größte Wärmebelastung bezogene Teilwärmebelastung

*) wird bei Herausgabe als Norm festgelegt.

Fortsetzung Seite 2 bis Seite 38

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

Zu Tabelle 2. Prüfgase (Tabelle 2 wird wie folgt ergänzt)

Gasfamilien		Prüfgase	Prüfgas- bezeich- nung	Zusammensetzung		Brennwert H _{o,n}	Heizwert H _{u,n}	Relative Dichte d (Luft = 1)	Wobbeindex		Flammen- geschwindigkeit λ _{max} cm/s	Luft- bedarf L _{min} m³/m³	CO ₂ max. Volumen- anteil %	Abgasmenge m³/m³		
				Volumen- anteil %	Bestand- teil	kWh/m³ (MJ/m³)	kWh/m³ (MJ/m³)		kWh/m³ (MJ/m³)	kWh/m³ (MJ/m³)				trocken	feucht	
erste Familien		Normprüfgas	G 110	50 26 24	H ₂ CH ₄ N ₂	4,65 (16,73)	4,09 (14,72)	0,411	7,25 (26,08)	6,38 (22,96)	82,2	3,67	7,66	3,40	4,42	
		Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 112	59 17 24	H ₂ CH ₄ N ₂	3,97 (14,29)	3,46 (12,46)	0,368	6,55 (23,57)	5,71 (20,56)	109,7	3,02	6,07	2,80	3,74	
		Normprüfgas	G 120	47 32 21	H ₂ CH ₄ N ₂	5,20 (18,73)	4,6 (16,55)	0,412	8,09 (29,14)	7,15 (25,74)	78,3	4,17	8,37	3,82	4,93	
zweite Familien		Gruppe H	Normprüfgas	G 20	100	CH ₄	11,06 (39,82)	9,97 (35,88)	0,555	14,85 (53,45)	13,38 (48,17)	43,0	9,52	11,73	8,52	10,52
			Grenzgas für unvoll- kommene Verbrennung und gelbe Spitzen	G 21	87 13	CH ₄ C ₃ H ₈	13,28 (47,80)	12,04 (43,34)	0,685	16,05 (57,76)	14,55 (52,36)	43,9	11,38	12,29	10,25	12,51
		Gruppe L	Grenzgas für unvoll- kommene Verbrennung und gelbe Spitzen	G 23	92,5 7,5	CH ₄ N ₂	10,23 (36,83)	9,22 (33,19)	0,586	13,37 (48,12)	12,05 (43,37)	41,5	8,81	11,62	7,96	9,81
			Normprüfgas und Grenzgas Gr H für Abheben der Flammen	G 25	86 14	CH ₄ N ₂	9,51 (34,24)	8,57 (30,86)	0,613	12,15 (43,75)	10,95 (39,43)	40,5	8,19	11,51	7,47	9,19
			Grenzgas für Rückschlagen der Flammen	G 221	69 16 15	CH ₄ N ₂ H ₂	8,16 (29,39)	7,33 (26,38)	0,548	1,03 (39,70)	9,9 (35,63)		6,93	10,92	6,32	7,85
			Grenzgas für Abheben der Flammen	G 271	74 26	CH ₄ N ₂	8,19 (29,47)	7,38 (26,55)	0,662	10,06 (36,21)	9,06 (32,63)		7,05	11,27	6,57	8,05
dritte Familien		Normprüfgas und Grenz- gas f. unvollk. Verbren- nung und gelbe Spitzen	G 30		C ₄ H ₁₀	37,24 (134,06)	34,39 (123,81)	2,094	25,73 (92,64)	23,77 (85,56)	45,3	30,95	14,06	28,15	33,45	
		Grenzgas für Rück- schlagen und Abheben der Flammen	G 31		C ₃ H ₈	28,12 (101,24)	25,89 (93,21)	1,555	22,85 (81,19)	20,76 (74,75)	47,2	23,81	13,75	21,81	25,81	
		Normprüfgas u. Grenz- gas für Abheben und Rückschlagen	G 31		C ₃ H ₈	28,12 (101,24)	25,89 (93,21)	1,555	22,85 (81,19)	20,76 (74,75)	47,2	23,81	13,75	21,81	25,81	
		Grenzgas für unvollständige Verbrennung	G 30		C ₄ H ₁₀	37,24 (134,06)	34,39 (123,81)	2,094	25,73 (92,64)	23,77 (85,56)	45,3	30,95	14,06	28,15	33,45	

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung																						
Zu Abschnitt 5.1.2 Regeln des Gasdruckes und 5.1.3 Überwachen des Gasanschlußdruckes Abschnitte 5.1.2 und 5.1.3 werden wie folgt ergänzt																								
5.1.2	Regeln des Gasdruckes	Wasserheizer, die für den Betrieb mit Gasen der 1. Familie vorgesehen sind, müssen mit einem Gasdruckregelgerät ausgerüstet sein. Wasserheizer der Kategorien I₃ und II_{2HL3} dürfen mit oder ohne Gasdruckregelgerät ausgerüstet sein. Bei Wasserheizern der Kategorie III darf bei Betrieb mit Erdgas oder Flüssiggas das Gasdruckregelgerät außer Funktion genommen werden. Die Druckregelgeräte dürfen mit einem Soll-Werteinsteller ausgerüstet sein. Ist ein Gasdruckregelgerät vorhanden, muß der gemessene Gasdurchfluß bei Druckschwankungen zwischen Nenn- und Maximaldruck nach Tabelle 4 innerhalb der Grenزابweichungen liegen. Tabelle 4. Grenزابweichungen des Druckregelgerätes <table><tr><th rowspan="2">Gas-familie</th><th rowspan="2">Norm-prüf-gas</th><th colspan="2">Anschlußdruck</th><th rowspan="2">Grenزابweichungen vom Prüfgasdurchfluß %</th></tr><tr><th>Nenn-mbar</th><th>Maximal mbar</th></tr><tr><td>1</td><td>G 110</td><td>8</td><td>15</td><td>+ 7,5 - 10</td></tr><tr><td>2</td><td>G 20 G 25</td><td>20</td><td>25</td><td>± 5</td></tr><tr><td>3</td><td>G 30 G 31</td><td>50</td><td>57,5</td><td>± 5</td></tr></table> Der Prüfgasdurchfluß für die größte Wärmebelastung ist nach Gleichung (2), Abschnitt 5.2.4, zu berechnen und bei Nennanschlußdruck einzustellen. Unter Beibehaltung dieser Einstellung wird der Anschlußdruck von Nenn- auf Maximaldruck verändert.	Gas-familie	Norm-prüf-gas	Anschlußdruck		Grenزابweichungen vom Prüfgasdurchfluß %	Nenn-mbar	Maximal mbar	1	G 110	8	15	+ 7,5 - 10	2	G 20 G 25	20	25	± 5	3	G 30 G 31	50	57,5	± 5
Gas-familie	Norm-prüf-gas	Anschlußdruck			Grenزابweichungen vom Prüfgasdurchfluß %																			
		Nenn-mbar	Maximal mbar																					
1	G 110	8	15	+ 7,5 - 10																				
2	G 20 G 25	20	25	± 5																				
3	G 30 G 31	50	57,5	± 5																				

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung
5.1.3	Überwachen des Gasanschlußdruckes	
	Zur Überwachung des für die einwandfreie Funktion des Wasserheizers notwendigen Anschlußdruckes kann – ein Druckwächter – eine dauernd brennende Zündflamme oder – eine Endpunktüberwachung verwendet werden. Ist ein Druckwächter im Gasweg Bestandteil des Wasserheizers, darf die lichte Weite von Öffnungen aller zur Druckübertragung dienenden Räume nicht kleiner als 0,7 mm sein, wenn nicht eine kleinere Öffnung durch geeignete Maßnahmen (z. B. Filter) vor Verschmutzung geschützt ist. Spannungsführende Teile sind vom Gasraum getrennt zu halten. Der obere Schaltdruck darf vor und nach der Gebrauchsprüfung nicht über dem 0,7fachen Nenndruck des Gasanschlußdruckes liegen. Druckwächter müssen einer Gebrauchsprüfung von 100.000 Schaltungen widerstehen. Die Gebrauchsprüfung entfällt, wenn der Druckwächter nach DIN 3398 Teil 1 zugelassen ist.	Der Prüfstelle sind unabhängig vom Wasserheizer 2 Druckwächter zur Verfügung zu stellen, an denen zunächst der obere Schaltdruck als Mittel aus 3 Messungen ermittelt wird. Der eine Druckwächter wird zur Ermittlung der Schaltdruckverschiebung ohne elektrische Last und der andere mit der vom Hersteller angegebenen zulässigen ohmschen Last geprüft. Die Schaltungen sind bei dem 1,2fachen des maximalen Anschlußdruckes durchzuführen. Der Druckwächter ist mit einer geeigneten Schaltvorrichtung (z. B. Magnetventil) unverzüglich zu schalten. Die Schaltspiele sollen 20 min⁻¹ nicht überschreiten. Es wird mit Luft bei der Temperatur, die bei dem 1,1fachen der Nennwärmebelastung vorliegt, geprüft.
	Unter Prüfbedingungen muß das Anzünden möglich sein, das Überzünden zum Brenner und das Durchzünden des Brenners müssen einwandfrei erfolgen. Auftretende Geräusche werden nicht berücksichtigt.	Der Wasserheizer wird mit dem jeweiligen Normprüfgas bei Nennanschlußdruck zunächst auf die größte und anschließend auf die kleinste Wärmebelastung eingestellt. Zur Überprüfung der Anforderungen wird bei Wasserheizern mit Druckwächter der Anschlußdruck bis kurz vor dem unteren Schaltdruck gesenkt. Bei Wasserheizern ohne Druckwächter wird der Anschlußdruck auf 70 % des Nenndruckes bei G 110 und G 20 und auf 42,5 mbar bei G 30 und G 31 gesenkt. Wasserheizer mit Ionisations-Überwachung werden zusätzlich bei Rückstrom von 3 m/s geprüft.

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung
Zu Abschnitt 5.2.3 Wasserheizer mit Festeinstellung Abschnitte 5.2.3 wird wie folgt ergänzt		
5.2.3	Wasserheizer mit Festeinstellung	
	Wasserheizer für Erdgasbetrieb müssen bei einem Anschlußdruck von 20 mbar und den nachfolgenden Wobbeindex-Nennwerten auf die größte Wärmebelastung eingestellt sein. 12,4 kWh/m³ bei Erdgas Gruppe L 15,0 kWh/m³ bei Erdgas Gruppe H Bei einem Anschlußdruck von 50 mbar müssen Butan/Propan-Wasserheizer mit G 30 und Propan-Wasserheizer mit G 31 auf die größte Wärmebelastung eingestellt sein. Die Grenzabweichungen von der größten Wärmebelastung betragen 5 %.	Der Wasserheizer wird mit G 20, G 25, G 30 oder G 31 und Nennanschlußdruck betrieben. Der sich im Beharrungszustand ergebende Gasdurchfluß wird in die folgende Formel eingesetzt: $\Delta Q_{\text{tat}} = \left[V_G \cdot \frac{H_{u,n}}{Q_{GB}} \cdot \frac{P_{\text{amb}} + P_G}{P_{\text{amb}} + P_b} \cdot \frac{273}{288} \cdot \frac{1013 + P_b}{1013} \right] \cdot \sqrt{\frac{P_{\text{amb}} + P_b}{1013 + P_b} \cdot \frac{288}{273 + t_G} \cdot \frac{d_{n, NP}}{d_{n, P}}} - 1 \cdot 100 \quad (1)$ Bei Erdgaseinstellung ist der Unterschied zwischen Wobbeindex-Nennwert und Wobbeindex des Normprüfgases zu beachten. Darin bedeuten: ΔQ_{tat} = tatsächliche Abweichung des Gasdurchflusses in % V_G = Gasdurchfluß im Gaszähler in m³/h Q_{GB} = Größte Wärmebelastung in kW $H_{u,n}$ = Heizwert des Normprüfgases in kWh/m³ P_{amb} = Atmosphärendruck in mbar P_b = Düsendruck in mbar P_G = Gaszählerdruck in mbar t_G = Gastemperatur in Gaszähler in °C $d_{n, NP}$ = Relative Dichte des Normprüfgases $d_{n, P}$ = Relative Dichte des Prüfgases Es wird überprüft, ob die Anforderungen erfüllt werden.

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung																																																																																
Zu Abschnitt 5.4.3 Brennsicherheit Abschnitt 5.4.3 wird wie folgt ergänzt																																																																																		
5.4.3	Brennsicherheit (Überzünden, Durchzünden, Stabilität der Flammen)	Die Prüfungen werden bei der größten und kleinsten Wärmebelastung im warmen und im kalten Zustand unter den Bedingungen der Tabelle 5 durchgeführt. Die Grundeinstellung erfolgt mit Normprüfgas und Nennanschlußdruck. Nach der Grundeinstellung wird auf die Grenzgas e der Tabelle 5 übergegangen und der Anschlußdruck p_A bei Wasserheizern ohne Druckregelgerät bzw. der Düsendruck p_B bei Wasserheizern mit Druckregelgerät verändert. Tabelle 5. Brennsicherheit <table><tr><th rowspan="3">Art der Prüfung</th><th colspan="2">1. Gasfamilie</th><th colspan="4">2. Gasfamilie</th><th colspan="4">3. Gasfamilie</th></tr><tr><th rowspan="2">Prüf-gas</th><th rowspan="2">Düsen-druck p_B (mbar)</th><th colspan="2" rowspan="2">Prüfgas Düse</th><th colspan="2">Druckregelgerät</th><th colspan="2" rowspan="2">Prüf-gas</th><th colspan="2">Druckregelgerät</th></tr><tr><th>ohne</th><th>mit</th><th>ohne</th><th>mit</th></tr><tr><th></th><th></th><th></th><th>L</th><th>H</th><th>Anschluß-druck p_A (mbar)</th><th>Düsen-druck p_B</th><th>1)</th><th>2)</th><th>Anschluß-druck p_A (mbar)</th><th>Düsen-druck p_B</th></tr><tr><td>Grund-einstellung</td><td>G 110</td><td>1,0 p_B (8,0)</td><td>G 25</td><td>G 20</td><td>1,0 p_A (20)</td><td>1,0 p_B</td><td>G 30</td><td>G 31</td><td>50</td><td>1,0 p_B</td></tr><tr><td>Überzünden Durchzünden</td><td>G 112</td><td>0,9 p_B (7,2)</td><td>G 271</td><td>G 25</td><td>0,9 p_B (18)</td><td>0,9 p_B</td><td colspan="2">G 31</td><td>42,5</td><td>0,85 p_B</td></tr><tr><td>Abheben</td><td colspan="2">keine Prüfung</td><td>G 271</td><td>G 25</td><td>1,25 p_B (25)</td><td>1,12 p_B</td><td colspan="2">G 31</td><td>57,5</td><td>1,15 p_B</td></tr><tr><td>Rück-schlagen</td><td>G 112</td><td>0,9 p_B (7,2)</td><td>G 221</td><td>keine Prüfung</td><td>0,9 p_A (18)</td><td>0,9 p_B</td><td colspan="2">G 31</td><td>42,5</td><td>0,85 p_B</td></tr></table> 1) für Butan-Propan-Wasserheizer 2) für Propan-Wasserheizer	Art der Prüfung	1. Gasfamilie		2. Gasfamilie				3. Gasfamilie				Prüf-gas	Düsen-druck p_B (mbar)	Prüfgas Düse		Druckregelgerät		Prüf-gas		Druckregelgerät		ohne	mit	ohne	mit				L	H	Anschluß-druck p_A (mbar)	Düsen-druck p_B	1)	2)	Anschluß-druck p_A (mbar)	Düsen-druck p_B	Grund-einstellung	G 110	1,0 p_B (8,0)	G 25	G 20	1,0 p_A (20)	1,0 p_B	G 30	G 31	50	1,0 p_B	Überzünden Durchzünden	G 112	0,9 p_B (7,2)	G 271	G 25	0,9 p_B (18)	0,9 p_B	G 31		42,5	0,85 p_B	Abheben	keine Prüfung		G 271	G 25	1,25 p_B (25)	1,12 p_B	G 31		57,5	1,15 p_B	Rück-schlagen	G 112	0,9 p_B (7,2)	G 221	keine Prüfung	0,9 p_A (18)	0,9 p_B	G 31		42,5	0,85 p_B
Art der Prüfung	1. Gasfamilie			2. Gasfamilie				3. Gasfamilie																																																																										
	Prüf-gas	Düsen-druck p_B (mbar)		Prüfgas Düse		Druckregelgerät		Prüf-gas		Druckregelgerät																																																																								
			ohne			mit	ohne			mit																																																																								
			L	H	Anschluß-druck p_A (mbar)	Düsen-druck p_B	1)	2)	Anschluß-druck p_A (mbar)	Düsen-druck p_B																																																																								
Grund-einstellung	G 110	1,0 p_B (8,0)	G 25	G 20	1,0 p_A (20)	1,0 p_B	G 30	G 31	50	1,0 p_B																																																																								
Überzünden Durchzünden	G 112	0,9 p_B (7,2)	G 271	G 25	0,9 p_B (18)	0,9 p_B	G 31		42,5	0,85 p_B																																																																								
Abheben	keine Prüfung		G 271	G 25	1,25 p_B (25)	1,12 p_B	G 31		57,5	1,15 p_B																																																																								
Rück-schlagen	G 112	0,9 p_B (7,2)	G 221	keine Prüfung	0,9 p_A (18)	0,9 p_B	G 31		42,5	0,85 p_B																																																																								

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung
Zu Abschnitt 5.5 Flammenüberwachung Abschnitt 5.5 wird wie folgt ergänzt		
5.5	Flammenüberwachung	
	Als Flammenüberwachungseinrichtung muß entweder – eine Zündsicherung – eine automatische Zündsicherung nach DIN 3258 Teil 2 oder – ein Gasfeuerungsautomat nach DIN 4788 Teil 3 vorhanden sein. Zündsicherungen müssen beim Ausfall der Stellantriebsenergie und beim Versagen des Flammenfühlers die Gaszufuhr zum Haupt- und Zündbrenner schließen. Das Überhitzen des Flammenfühlers darf – wenn er mit einem Medium (z. B. Flüssigkeit, Gas) gefüllt ist, das sich beim Erwärmen ausdehnt – die Wirkungsweise der Zündsicherung nicht so beeinflussen, daß ihre Sicherheitsfunktion beeinträchtigt wird. Quecksilbergefüllte Fühler sind nicht zulässig. Zündflamme und Flammenfühler müssen in ihrer Lage stabil sein. Die Schließkraft des Stellgliedes der Zündsicherung muß der eines C-Ventiles entsprechen. Zündsicherungen müssen einer Gebrauchsprüfung von 10.000 Schaltungen widerstehen. Die Gebrauchsprüfung entfällt, wenn die Zündsicherung nach DIN 3258 Teil 1 zugelassen ist. Die Öffnungszeit darf 20 s nicht überschreiten.	Sichtprüfung Handhabung Funktionsprüfung, Fehlerbetrachtung Die Prüfung wird nach Abschnitt 5.3.2 durchgeführt. Für die Gebrauchsprüfung werden der Prüfstelle 3 Zündsicherungen unabhängig vom Wasserheizer zur Verfügung gestellt. Die Gebrauchsprüfung wird bei Temperaturen durchgeführt, die bei dem 1,1fachen der größten Wärmebelastung vorliegen. Der Wasserheizer ist mit G 20, G 30 oder G 31 bei Nennanschlußdruck auf die größte Wärmebelastung einzustellen. Nach kurzem Betreiben des Wasserheizers wird die Gaszufuhr zum Brenner und Zündbrenner unterbrochen und so lange gewartet, bis die Flammenüberwachungseinrichtung etwa bis auf Raumtemperatur abgekühlt ist.

Ab- schnitt	Anforderung	Prüfung
	Die Schließzeit darf 45 s nicht überschreiten. Automatische Zündsicherungen nach DIN 3258 Teil 2 und Feuerungsautomaten nach DIN 4788 Teil 3 müssen die Hauptflamme überwachen. Setzt sich die Hauptflamme aus mehreren Einzelflammen zusammen, genügt die Überwachung einer Einzelflamme, wenn der Brenner eine konstruktive Baueinheit bildet und die nicht überwachten Flammen bezüglich Durchzünden und Flammenstabilität den gleichen Betriebsbedingungen unterworfen sind wie die überwachte Flamme. Bei Inbetriebnahme der Wasserheizer muß sich innerhalb von 10 s eine Flamme bilden. Hat sich keine Flamme gebildet, muß Störabschaltung erfolgen. Beim Verlöschen der Flamme im Betriebszustand oder bei Ausfall einer der im Abschnitt 5.3.3 genannten Funktionen kann durch einen Wiederezündversuch eine erneute Flammenbildung angestrebt werden. Bei einem Wiederezündversuch muß die Zündeinrichtung spätestens 1 s nach Erlöschen der Flamme zugeschaltet sein.	Der Wasserheizer bleibt in Betriebsstellung. Die Gaszufuhr zum Brenner und Zündbrenner wird geöffnet und die Zündflamme entzündet. Nach 20 s wird von der Anzündstellung in die Vollbrandstellung übergegangen und festgestellt, ob die Zündflamme weiterbrennt. Nach der Prüfung der Öffnungszeit wird der Wasserheizer 10 min mit der größten Wärmebelastung bzw. mit Nenndruck betrieben. Dann ist die Gaszufuhr zum Wasserheizer vollkommen abzuschließen. Nach 45 s wird die Gaszufuhr wieder freigegeben und festgestellt, ob Gas am Brenner und/oder am Zündbrenner austritt. Dies kann mit Hilfe eines Gaszählers oder Durchflußmessers festgestellt werden. Nach DIN 3258 Teil 2 und DIN 4788 Teil 3 Sichtprüfung und Handhabung Die Sicherheitszeit wird wie die Schließzeit bei Zündsicherungen geprüft.

Ab- schnitt	Anforderung	Prüfung
Zu Abschnitt 5.6 Verbrennung Abschnitt 5.6.4 wird wie folgt geändert		
5.6.4	Verbrennungsgüte	
	Der CO-Gehalt in den luftfreien und trockenen Abgasen darf folgende Werte nicht überschreiten: a) 0,10 Volumenanteile in %, wenn der Wasserheizer geprüft wird mit Normprüfgas b) 0,20 Volumenanteile in %, wenn der Wasserheizer geprüft wird mit Grenzgas G 21	Der Prüfraum muß ausreichend groß und belüftet sein. Es ist ein Prüfstand nach Bild 3 zu verwenden. Für die Bestimmung des CO-Gehaltes aus dem verdünnten Abgas ist ein Verfahren anzuwenden, das den CO-Gehalt noch in einer Konzentration von 0,005 Volumenanteile in % festzustellen erlaubt. Der CO₂- oder O₂-Gehalt des Abgases ist nach einem Verfahren zu bestimmen, das den CO₂- bzw. O₂-Gehalt noch in Konzentrationen von 0,2 Volumenanteile in % festzustellen erlaubt. Der aus dem verdünnten Abgas ermittelte CO-Gehalt wird auf den CO-Anteil im unverdünnten trockenen Abgas umgerechnet. $CO_{unv} = CO_{gem} \cdot \frac{CO_{2\ max}}{CO_{2\ gem}} \quad (4)$ Soll dieses Verhältnis aus dem O₂-Anteil im Abgas ermittelt werden, gilt die Zahlenwertgleichung $\frac{CO_{2\ max}}{CO_{2\ gem}} = \frac{21}{21 - O_{2\ gem}} \quad (5)$

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung
		In den Gleichungen (4) und (5) bedeuten: $\text{CO}_{2\text{max}}$ CO_2-Gehalt des unverdünnten trockenen Abgases als Volumenanteil in % $\text{CO}_{2\text{gem}}$ gemessener CO_2-Gehalt im verdünnten trockenen Abgas als Volumenanteil in % O_2 gemessener O_2-Gehalt im verdünnten trockenen Abgas als Volumenanteil in % CO_{unv} CO-Gehalt im unverdünnten trockenen Abgas als Volumenanteil in % CO_{gem} gemessener CO-Gehalt im verdünnten trockenen Abgas als Volumenanteil in % Für die Prüfung bei Aufstrom werden – bei senkrechtem Abgasstutzen eine 0,5 m lange Anlaufstrecke – bei waagrechtem Abgasstutzen eine 1 m lange Anlaufstrecke aufgesetzt. Das Maß 1 m gilt für alle waagerechten Abgasanschlüsse ab Oberkante Abgasstutzen. Die Prüfung der Verbrennungsgüte muß mit allen vom Hersteller vorgesehenen Anschlußmöglichkeiten für das Abgasrohr durchgeführt werden. Die Abgasprobeentnahme geschieht mit der Absaugeinrichtung des Bildes 4. Stau wird erzeugt, indem das aufgesetzte Abgasrohr am freien Ende abgedeckt wird. Die Luftgeschwindigkeit kann mit einem Staurohr, einem auf Einbau geeichten Anemometer oder einer anderen geeigneten Einrichtung gemessen werden. Für die Prüfung bei Stau und Rückstrom ist die Absaugeinrichtung des Bildes 4 zu benutzen. Die wasser- und gasführenden Leitungen sind zu entlüften.

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung																																																																																																				
		Die Umlaufwassermenge ist entsprechend $t = (20 \pm 2) \text{ K}$ einzustellen. Die Vorlauftemperatur ist zwischen 60 und 65 °C zu halten. Diese Einstellung wird bei allen Messungen beibehalten. Die Prüfungen werden nach den Bedingungen der Tabelle 6 durchgeführt. Die Grundeinstellung erfolgt mit Normprüfgas und Nennanschlußdruck auf die größte Wärmebelastung. Nach der Grundeinstellung wird gegebenenfalls auf die Grenzgase der Tabelle 6 übergegangen und, wenn gefordert, der Anschlußdruck p_A bei Wasserheizern ohne Druckregelgerät bzw. der Düsendruck p_B bei Wasserheizern mit Druckregelgerät verändert. Tabelle 6: Verbrennungsgüte <table><tr><th rowspan="4">Prüf-bedin-gungen</th><th colspan="2">1. Gasfamilie</th><th colspan="6">2. Gasfamilie</th><th colspan="6">3. Gasfamilie</th></tr><tr><th rowspan="3">Prüf-gas</th><th rowspan="3">Düsen-druck p_B</th><th colspan="6">Gruppe</th><th colspan="3">Butan/Propan Wasserheizer</th><th colspan="3">Propan-Wasserheizer</th></tr><tr><th colspan="3">I</th><th colspan="3">H</th><th rowspan="2">Prüf-gas</th><th colspan="2">Druckregler</th><th rowspan="2">Prüf-gas</th><th colspan="2">Druckregler</th></tr><tr><th>Anschluß-druck p_A m bar</th><th>Düsen-druck p_B</th><th></th><th>Anschluß-druck p_A m bar</th><th>Düsen-druck p_B</th><th></th><th>Anschluß-druck p_A m bar</th><th>Düsen-druck p_B</th><th></th><th>Anschluß-druck p_A m bar</th><th>Düsen-druck p_B</th></tr><tr><td rowspan="2">Grund-einstel-lung</td><td>G 110</td><td rowspan="2">1,0 p_B</td><td rowspan="2">G 25</td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">1,0 p_B</td><td rowspan="2">G 20</td><td rowspan="2">20</td><td rowspan="2">1,0 p_B</td><td rowspan="2">G 30</td><td rowspan="2">50</td><td rowspan="2">1,0 p_B</td><td rowspan="2">G 31</td><td rowspan="2">50</td><td rowspan="2">1,0 p_B</td></tr><tr><td>G 120</td></tr><tr><td rowspan="2">Auf-strom</td><td>G 110</td><td rowspan="2">1,15 p_B</td><td rowspan="2">G 23</td><td rowspan="2">25</td><td rowspan="2">1,1 p_B</td><td rowspan="2">G 20</td><td rowspan="2">25</td><td>1,21 p_B</td><td rowspan="2">G 30</td><td rowspan="2">57,5</td><td rowspan="2">1,15 p_B</td><td rowspan="2">G 30</td><td rowspan="2">50</td><td rowspan="2">1,0 p_B</td></tr><tr><td>G 120</td><td>1,12 p_B</td></tr><tr><td>Stau Rück-strom</td><td>G 120</td><td>1,0 p_B</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>G 20</td><td>20</td><td>1,0 p_B</td><td>G 30</td><td>50</td><td>1,0 p_B</td><td>G 31</td><td>50</td><td>1,0 p_B</td></tr></table>	Prüf-bedin-gungen	1. Gasfamilie		2. Gasfamilie						3. Gasfamilie						Prüf-gas	Düsen-druck p_B	Gruppe						Butan/Propan Wasserheizer			Propan-Wasserheizer			I			H			Prüf-gas	Druckregler		Prüf-gas	Druckregler		Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B		Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B		Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B		Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B	Grund-einstel-lung	G 110	1,0 p_B	G 25	20	1,0 p_B	G 20	20	1,0 p_B	G 30	50	1,0 p_B	G 31	50	1,0 p_B	G 120	Auf-strom	G 110	1,15 p_B	G 23	25	1,1 p_B	G 20	25	1,21 p_B	G 30	57,5	1,15 p_B	G 30	50	1,0 p_B	G 120	1,12 p_B	Stau Rück-strom	G 120	1,0 p_B	-	-	-	G 20	20	1,0 p_B	G 30	50	1,0 p_B	G 31	50	1,0 p_B
Prüf-bedin-gungen	1. Gasfamilie			2. Gasfamilie						3. Gasfamilie																																																																																												
	Prüf-gas	Düsen-druck p_B		Gruppe						Butan/Propan Wasserheizer			Propan-Wasserheizer																																																																																									
				I			H			Prüf-gas	Druckregler		Prüf-gas	Druckregler																																																																																								
			Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B		Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B		Anschluß-druck p_A m bar		Düsen-druck p_B			Anschluß-druck p_A m bar	Düsen-druck p_B																																																																																							
Grund-einstel-lung	G 110	1,0 p_B	G 25	20	1,0 p_B	G 20	20	1,0 p_B	G 30	50	1,0 p_B	G 31	50	1,0 p_B																																																																																								
	G 120																																																																																																					
Auf-strom	G 110	1,15 p_B	G 23	25	1,1 p_B	G 20	25	1,21 p_B	G 30	57,5	1,15 p_B	G 30	50	1,0 p_B																																																																																								
	G 120							1,12 p_B																																																																																														
Stau Rück-strom	G 120	1,0 p_B	-	-	-	G 20	20	1,0 p_B	G 30	50	1,0 p_B	G 31	50	1,0 p_B																																																																																								
	Gelbe Spitzen sind erlaubt, wenn keine Kohlenstoffablagerungen während der Prüfung beobachtet werden.	Bei der Prüfung mit G 21 ist bei Normdruck das Vorhandensein gelber Spitzen zu beurteilen.																																																																																																				

Gelbe Spitzen sind erlaubt, wenn keine Kohlenstoffablagerungen während der Prüfung beobachtet werden.

Ab-schnitt	Anforderung	Prüfung											
Zu Abschnitt 5.6.5 Norm-Emissionsfaktor Abschnitt 5.6.5 wird wie folgt ergänzt													
5.6.5	Norm-Emissionsfaktor												
	Die Norm-Emissionsfaktoren müssen Tabelle 7 entsprechen. Tabelle 7. <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Prüfung mit Gas</th><th colspan="2">Norm-Emissionsfaktor</th></tr> <tr> <th>e_{CO} mg/kWh max.</th><th>e_{NO_x} mg/kWh max.</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G 20</td><td>≤ 100</td><td>≤ 200</td></tr> <tr> <td>G 31</td><td>≤ 120</td><td>≤ 240</td></tr> </tbody> </table>	Prüfung mit Gas	Norm-Emissionsfaktor		e_{CO} mg/kWh max.	e_{NO_x} mg/kWh max.	G 20	≤ 100	≤ 200	G 31	≤ 120	≤ 240	a) Prüfbedingungen Für die Bestimmung der Volumenanteile NO_x ist ein Verfahren anzuwenden, das die Volumenanteile noch in einer Konzentration von $5 \cdot 10^{-4} \%$ festzustellen erlaubt. Weitere Prüfungen sind Abschnitt 5.6.4 zu entnehmen. b) Messung der Norm-Emissionsfaktoren Die Einstellung auf Nennwärmebelastung erfolgt bei Nennanschlußdruck mit G 20 bei den Kategorien I_{2HL}, II_{12HL}, II_{2HL3} und III G 30 bei der Kategorie I₃ und Propan-Wasserheizern G 31 bei der Kategorie I₃ und Propan-Wasserheizern Die Messungen werden nach Umstellung auf die relativen Wärmebelastungen der Tabelle 8 und mit den Gasen der Tabelle 7 durchgeführt. Bei jeder relativen Wärmebelastung nach Tabelle 8, die größer ist als die unterste Modulationsstufe, erfolgt eine Probeentnahme, bei Wasserheizern mit Ein/Aus-Regelung nur bei der größten Wärmebelastung.
Prüfung mit Gas	Norm-Emissionsfaktor												
	e_{CO} mg/kWh max.	e_{NO_x} mg/kWh max.											
G 20	≤ 100	≤ 200											
G 31	≤ 120	≤ 240											